

**LAPORAN AKHIR
HIBAH UNGGULAN PERGURUAN TINGGI**



**PEMANFAATAN BIOURIN SEBAGAI BIOPESTISIDA DAN
PUPUK ORGANIK DALAM USAHA BUDIDAYA TANAMAN
SAWI HIJAU (*Brassica rapa var. parachinensis* L) ORGANIK**

Tahun ke II dari rencana 2 tahun

Peneliti Utama

Prof.Dr.Ir. I Made Sudana, MS (NIDN. 0018065401)

Anggota Peneliti

Dr. Gst. Ngr. Alit Susanta Wirya, SP. MAgr. (NIDN. 0015016802)

Ir. I Gusti Ngurah Raka, MS. (NIDN. 0021085502)

Dr. Putu Sudiarta, SP.MSi. (NIDN.0007117904)

**Dibiayai dari Dana RM Universitas Udayana dengan Surat Perjanjian Penugasan
Penelitian No : 175.87/UN14.2/PNL.01.03.00/2013, tanggal 16 Mei 2013**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS UDAYANA
2013-2014**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pemanfaatan Biourin Sebagai Biopestisida dan Pupuk Organik dalam Usaha Budidaya Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rapa var. parachinensis* L) Organik

Peneliti / Pelaksana

Nama Lengkap : Prof.Dr.Ir. I Made Sudana, MS
NIDN : 0018065401
Jabatan Fungsional : Guru Besar
Program Studi : PS. Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Unud
Nomor HP : 081339100246
Alamat surel (e-mail): imadesudana74@yahoo.com

Anggota (1)

Nama Lengkap : Dr. G.N. Alit Susanta Wirya,S.P., M.Agr
NIDN : 0015016802
Perguruan Tinggi : PS. Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Unud

Anggota (2)

Nama Lengkap : Ir. I Gusti Ngurah Raka, MS
NIDN : 0021085502
Perguruan Tinggi : PS. Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Unud

Anggota (3)

Nama Lengkap : Dr. Putu Sudiarta, SP.MSi
NIDN : 0007117904
Perguruan Tinggi : PS. Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Unud
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp. 50.000.000
Biaya Keseluruhan : Rp. 90.000.000

Denpasar, 29 Oktober 2013

Mengetahui
Dekan Fakultas Pertanian Unud

Ketua Peneliti

(Prof. Dr. Ir. I Nyoman Rai, MS)
NIP. 196305151988031001

(Prof. Dr. Ir. I Made Sudana, MS)
NIP. 195406181981031007

Mengetahui
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Udayana

(Prof. Dr.Ir. I Ketut Satriawan, MT)
NIP. 196407171989031001

RINGKASAN

Sawi hijau (*Brassica rapa var. parachinensis* L) merupakan jenis sayuran sangat banyak peminatnya pada masyarakat perkotaan. Sayuran ini sangat sering digunakan dalam campuran masakan Cina seperti Capcai, Mie sayur, Bakso, dan masakan lainnya. Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah dan dataran tinggi, namun sangat peka terhadap serangan hama dan penyakit tanaman. Sehingga petani yang menanam sayuran ini sangat intensif melakukan penyemprotan pestisida kimia bahkan dengan interval yang sangat pendek seperti setiap 2 – 3 hari dalam seminggu serta pemakaian pupuk kimia yang tinggi agar produksi meningkat. Dengan intensifnya pemakai pestisida kimia maka residu pestisida pada sayuran tinggi dan keadaan ini akan membahayakan kesehatan konsumen. Pemakaian pupuk kimia yang tinggi akan merusak biologi dan kimia tanah, sehingga diperlukan penambahan dosis pupuk selalu meningkat agar mendapatkan hasil yang baik, hal ini juga akan merugikan petani dari segi ekonomi.

Untuk mengatasi hal ini, maka pada penelitian Tahun Pertama, dilakukan penelitian untuk mendapatkan pupuk organik dengan cara memfermentasi Urin sapi menjadi Biourin memakai ragi Mikroorganisme lokal (MOL) . Dari hasil analisa, ternyata biourin banyak mengandung unsur hara Makro dan Mikro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman, selain itu Biourin juga mengandung hormon pertumbuhan Auxin, Cytokinin dan, Giberelin yang cukup tinggi sehingga memacu pertumbuhan tanaman.

Dalam penelitian di Tahun ke II ini, biourin hasil penelitian tahun pertama di fermentasi kembali memakai mikroba musuh alam hama dan penyakit tanaman sawi, dan juga mencampur biourin dengan ekstark tanaman yang berfungsi sebagai biopestisida nabati terhadap hama dan penyakit tanaman. Kemudian kesemua pestisida ini di semprotkan pada tanaman sawi yang di tanam di Desa Pancasari, Kabupaten Tabanan

Hasil penelitian di tahun ke II, di peroleh bahwa, Biourin yang mengandung Pestisida Nabati Bumbu Bali, mampu memacu pertumbuhan tanaman sawi, meningkatkan produksi tanaman dan mampu melindungi tanaman dari serangan Hama belalang, dan penggerek daun (*Liriomyza* sp). Selanjutnya Biourin yang mengandung *Trichoderma viride*, berpotensi melindungi tanaman sawi dari serangan penyakit akar gada (*Plasmodiophora brassicae*), penyakit ini merupakan penyakit penting pada tanaman sawi dan kubis. Dari hasil penelitian juga diperoleh Biourin mengandung ekstrak daun tembakau mampu melindungi tanaman sawi dari serangan penggerek daun dan penyakit akar gada. Tanaman yang disemprot dengan Biorin saja, mampu memacu pertumbuhan tanaman sawi hijau jika di bandingkan dengan tanaman sawi tanpa di semprot biourin (disemprot dengan air)

PRAKATA

Penelitian ini merupakan penelitian tahun ke dua, yang merupakan penerapan langsung dari hasil penelitian terbaik pada penelitian tahun pertama pada tanah petani yang ada di desa Pancasari, kabupaten Tanaman. Dari hasil penelitian ini diperoleh

Biourin yang mengandung Pestisida Nabati Bumbu Bali, mampu memacu pertumbuhan tanaman sawi, meningkatkan produksi tanaman dan mampu melindungi tanaman dari serangan Hama belalang, dan penggerek daun (*Liriomyza* sp). Seangkan biourin yang mengandung *Trichoderma viride*, berpotensi melindungi tanaman sawi dari serangan penyakit akar gada (*Plasmodiophora brassicae*), penyakit ini merupakan penyakit penting pada tanaman sawi dan kubis. Maka perlakuan terbaik ini akan di sosialisasikan kepada para petani di berbagai daerah, dengan cara melakukan demonstrasi plot dan penyuluhan penyuluhan

Penelitian ini mungkin masih terdapat kekurangan, maka kami sangat mangharapkan saran-saran perbaikan dari para pembaca demi kesempurnaan penelitian ini di masa depan

Bersama ini juga kami ucapkan terima kasih Direktur Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, DIKTI, serta Rektor Unud yang telah membantu dalam pendanaan dan pemakaian peralatan Laboratorium di Unud

Tim Peneliti Biourin

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN PENGESAHAN..... | 2 |
| RINGKASAN..... | 3 |
| PRAKATA..... | 4 |
| I. PENDAHULUAN..... | 8 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA..... | 11 |
| Pupuk Organik dari Urin Sapi | 11 |
| Pembuatan Biopestisida dari Urin Sapi..... | 13 |
| Biopestisida Nabati..... | 14 |
| Biopestisida dengan bahan aktif mikroba musuh alam..... | 14 |
| III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN..... | 16 |
| Tujuan Penelitian..... | 16 |
| Manfaat Penelitian..... | 16 |
| IV. METODE PENELITIAN..... | 17 |
| 1. Biourin Sebagai Biopestisida..... | 17 |
| Pembuatan Biourine | 17 |
| Pembuatan Biopestisida Nabati dengan Biourin..... | 18 |
| Pembuatan Biopestisida Mikroba musuh Alam dengan Media Biourin..... | 18 |
| 2. Aplikasi Pestisida Nabati dan Biopestisida pada tanaman sawi..... | 18 |
| Penanaman sawi hijau..... | 18 |
| Perlakuan yang diberikan..... | 19 |
| Pengamatan..... | 19 |
| V. HASIL PENELITIAN..... | 20 |
| A. Hasil Penelitian di Laboratoriu..... | 20 |
| Hasil Biourin | 19 |
| Biopestisida Nabati dengan Biourin..... | 19 |
| Biopestisida Mikroba musuh Alam dengan media Biourin..... | 19 |
| B. Hasil Penelitian di Lapangan (Desa Pancasari)..... | 22 |
| VI. KESIMPULAN DAN SARAN..... | 29 |
| VIII. DAFTAR PUSTAKA..... | 30 |
| IX . LAMPIRAN..... | 31 |

DAFTAR TABEL

| Tabel. | Halaman |
|--|----------------|
| 1 Pengaruh perlakuan pestisida biourin terhadap tinggi dan jumlah daun tanaman sawi hijau serta produksi yang dihasilkan..... | 24 |
| 2. Pengaruh perlakuan pestisida biourin terhadap berat tanaman dan Berat kering tanaman per pohon, serta berat akar dan berat kering akar per pohon..... | 26 |
| 3. Pengaruh perlakuan pestisida biourin terhadap kerusakan tanaman akibat serangan hama dan penyakit..... | 27 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar. | Halaman |
|---|---------|
| 1. Kandang sapi..... | 21 |
| 2. Mesin penghilang bau menyengat urin sapi..... | 21 |
| 3. Pembuatan Biourin dan Biopestisida | 22 |
| 4. Ragi untuk Biourin dan Biopestisida dari media biourin..... | 22 |
| 5. Bahan pestisida nabati..... | 22 |
| 6. Bibit Sawi Hijau..... | 23 |
| 7. Bentuk petak percobaan di lapangan..... | 23 |
| 8. Tanaman sawi yang diberi biopestisida dengan biourin..... | 25 |
| 9. Pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman..... | 26 |
| 10. Kerusakan tanaman akibat serangan belalang dan akar gada..... | 28 |

I. PENDAHULUAN

Pada umumnya masalah utama yang dihadapi para petani di negara yang beriklim tropika termasuk Indonesia adalah masalah hama dan penyakit tanaman, maka untuk memenuhi bahan pangan bagi penduduknya pemerintah berusaha meningkatkan produksi pertanian per satuan luas dengan menerapkan Intensifikasi pertanian, salah satu kegiatannya adalah mengendalikan hama dan penyakit tanaman dengan menggunakan pestisida sintetis (Arya, et al. 1996; Untung 1997). Pada mulanya penggunaan pestisida sintetis menunjukkan hasil yang sangat mengagumkan dibanding tahun-tahun sebelumnya, setelah itu sejak tahun 1970 penggunaan pestisida sintetis meningkat dengan cepat dan mencapai puncaknya pada tahun 1987. Suatu hal yang mendorong peningkatan pestisida sintetis saat itu adalah perlombaan hasil Intensifikasi pertanian yang mana frekwensi penyemprotan dijadikan salah satu kreteria lomba. Peningkatan penggunaan pestisida sintetis saat itu didukung dengan pemberian subsidi pestisida yang besar yaitu sekitar 80% dari harga pestisida sintetis itu, sehingga harga pestisida saat itu sangat murah dan mudah diperoleh oleh para petani. (Sasmito, 1998; Sukanaya, et al. 1999).

Akibat pemakaian pestisida sintetis yang berlebihan saat itu, dirasakan kerugiannya sampai saat ini yaitu banyaknya kasus-kasus keracunan pada petani dan konsumen, juga meracuni lingkungan dan ternak, musnahnya binatang/mahluk berguna, munculnya masalah hama dan penyakit baru, hama dan penyakit menjadi tahan akan pestisida sintetis, populasi hama atau penyakit semakin meningkat serta adanya residu /bekas pestisida yang berbahaya dalam tanah dan hasil pertanian (Oka, 1998). Sedangkan menurut Yuliantini dan Ibrahim, (1999), akibat pemakain pestisida siuntetis juga dapat merusak kesuburan dan struktur tanam karena organisme perombak dalam tanah rendah populasinya. Dari hasil penelitian Sasmito (1998), menyatakan bahwa 53% petani di Jawa darahnya sudah terkontaminasi pestisida sintetis, sedangkan di Bali 78% petani sayuran di Pancasarai, Bedugul darahnya sudah terkontaminasi pestisida sintetis.

Sejak tahun 1998, subsidi pestisida sinstetis dicabut sehingga harganya menjadi sangat mahal. Karena tanaman para petani telah terbiasa menerima pestisida sintetis, mengakibatkan banyaknya petani yang frustrasi sebab pertaniannya hancur oleh hama dan penyakit karena petani tidak memberi pestisida sebagaimana yang

biasa dilakukan sebab petani tidak mampu lagi membeli pestisida sintesis (Sudana dan Rai, 2002).

Para petani tidak sadar bahwa alam telah menyediakan segala jenis pestisida yang terdapat pada berbagai jenis tanaman. Hal ini sebenarnya bukanlah merupakan hal yang baru di Bali, pada lontar-lontar subak milik leluhur, dijelaskan cara pengendalian hama/penyakit tanaman yang disebut Nangluk Merana yang beberapa saranannya menggunakan hancuran tanaman sebagai pestisida nabati, namun ini dilupakan oleh para petani anggota subak di Bali Oka, (1998). Hal ini perlu diperkenalkan kembali agar dapat menolong para petani serta mengurangi kerusakan lingkungan di Bali, karena pestisida nabati merupakan produk alami dan umumnya bersifat spesifik serta mudah diterima kembali oleh alam dan mudah terurai. Pestisida nabati tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia dan hewan ternak, pestisida ini bersifat Pukul dan Lari (Hit and Run), yaitu jika diaplikasikan akan membunuh hama pada saat itu dan residunya akan cepat menghilang dari alam.

Bali merupakan salah satu daerah pariwisata terkenal di Dunia, sehingga banyak wisatawan manaca negara berkunjung ke Bali dan terus meningkat dari tahun-ketahun. Wisatawan ini sangat selektif dalam bidang makanan, mereka menuntut makanan yang sehat dan bebas pencemaran senyawa beracun. Keadaan inilah yang menyebabkan banyaknya muncul pertanian organik di Bali baik yang dilakukan oleh perusahaan besar maupun oleh petani local (Agung, 2001; Sudana dan Rai, 2002). Namun banyak diantaranya gagal dan tidak dapat melanjutkan usahannya, padahal permindaan produk organik sangat baik. Setelah dilakukan penelitian ternyata salah satu penyebabnya adalah tidak tersedianya sarana penunjang pertanian organik yaitu pestisida dan pupuk organik yang dapat dibeli dipasaran (Yohanes, 2001).

Sawi hijau merupakan tanaman sayuran yang digemari untuk diusahakan oleh petani pada dataran tinggi dan perkotaan di Bali karena tanaman ini dapat dipanen hanya dalam waktu 2-3 bulan, dan permintaan masyarakat perkotaan sangat tinggi pada sayuran ini karena konsumen bakso dan masakan cina lainnya semakin banyak penggemarnya di perkotaan.

Namun tanaman sayuran ini sangat peka terhadap gangguan hama dan penyakit tumbuhan. Maka didalam usaha penanaman sayur Sawi hijau ini petani sangat sering menyemprot pestisida dan dengan interval yang sangat pendek misalnya setiap 2 hari sekali bahkan dalam aplikasinya mencampur pestisida 2 atau lebih jenis pestisida dalam sekali aplikasi, hal ini akan sangat berbahaya bagi konsumen. Sebenarnya

tanaman ini sudah ada sejak petani belum mengenal pupuk dan pestisida kimiawi, namun pada saat itu masalah hama dan penyakitnya tidak berbahaya. Sekarang setelah petani mengenal pupuk sintetis yang bahannya kimia, kemudian pestisida sintetis, berbagai jenis hama dan penyakit muncul, sehingga petani harus lebih intensif lagi memakai pestisida sintetis agar daun sayuran mulus dan produksi meningkat. Hal ini disebabkan karena dengan memakai pupuk dan pestisida sintetis mikroflora tanah rusak dan keseimbangan hara dalam tanah terganggu, sehingga proses dekomposisi bahan organik dalam tanah untuk menjadi humus sangat terhambat, akibatnya tanaman sangat sedikit mendapat asupan hara terutama mikroelement. Dengan kekurangan mikro elemen, proses metabolisme dalam tubuh terganggu, sehingga tanaman sedikit menghasilkan metabolit sekunder yang dapat membunuh hama dan penyakit dan dikatakan tanaman peka.

Untuk mengembalikan kondisi lahan agar organisme pengganggu tanaman (OPT) tidak lagi tinggi populasinya di kebun, maka kita harus mengembalikan ke alam dan biarkan alam yang bekerja untuk mengontrol OPT, namun perlu juga kita membantu untuk mengembalikan elemen-elemen ekosistemnya yang telah hilang dengan cara memakai pupuk dan pestisida organik dan tidak memakai bahan-bahan sintetis, dengan kata lain kita harus segera menerapkan pertanian organik di daerah itu.

. Urin dan kotoran sapi yang sudah menjadi kompos banyak mengandung mikroba perombak dan mikroba musuh alam OPT seperti mikroba selolitik dan pektolitik serta mikroba parasit patogen lainnya. Pemanfaatan secara optimal keberadaan sapi pada petani belum dilakukan secara optimal untuk melindungi tanaman dari serangan OPT, misalnya pembuatan kompos kotoran sapi yang mengandung unsur hara makro dan mikro dan mengandung mikroba antagonis serta urin yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair biourin karena dalam biourin disamping mengandung unsur hara yang tinggi, juga mengandung zat perangsang tumbuh dan mengandung zat penolak untuk beberapa jenis serangga hama (Phrimantoro, 1995)

II TINJAUAN KEPUSTAKAAN

Dampak negatif dari intensifikasi pertanian yang disebut dengan revolusi hijau yang sangat intensif pemakaian pestisida dan pupuk sintetis, sudah mulai dirasakan dan hal ini menyadarkan masyarakat untuk kembali ke pertanian yang ramah lingkungan dengan menggunakan pupuk dan pestisida organik sebagai alternatif solusinya (Rahayu, 2006). Pertanian organik dapat dijadikan pilihan dalam mengatasi permasalahan akibat pemakaian produk-produk pertanian yang berasal dari bahan kimia sintetis. Pertanian organik adalah suatu teknik budidaya pertanian yang mengandalkan penggunaan bahan-bahan alami tanpa menggunakan bahan-bahan kimia sintetis. Tujuan utama pertanian organik adalah menyediakan produk-produk pertanian terutama bahan pangan yang aman bagi kesehatan masyarakat serta tidak merusak lingkungan. Pertanian organik menuntut agar lahan yang digunakan tidak atau belum tercemar oleh bahan-bahan kimia (BPPS, 2002).

Pertanian organik bila diusahakan secara intensif dapat mengembalikan kesuburan tanah walaupun membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mencapai tingkat kesuburan tanah seperti pada saat sebelum penggunaan pupuk dan pestisida sintetis yang berlebihan. Penggunaan pupuk-pupuk organik saat ini sudah semakin digalakkan, pupuk organik berasal dari bahan-bahan organik alami seperti limbah kotoran ternak, sampah rumah tangga, sampah kota, bahkan limbah dari kotoran manusia. Pupuk organik memiliki kandungan unsur hara yang lengkap, bahkan dalam pupuk organik juga terdapat senyawa-senyawa organik yang sangat dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman, antara lain asam humik dan asam fulvat walaupun kadarnya rendah (Ishori, 2008).

Pupuk Organik dari Urin Sapi

Berdasarkan bentuknya pupuk organik dapat dibedakan menjadi pupuk organik padat dan pupuk organik cair. Selama ini pupuk organik lebih banyak berasal dari limbah kotoran hewan seperti sapi, kambing, ayam dan sebagainya, namun hanya limbah padatnya saja yang lebih banyak diolah dan dikomersilkan. Hal itu dikarenakan proses penampungan dari limbah cair ternak cukup repot dan memiliki bau yang cukup menyengat padahal kandungan haranya lebih tinggi dibandingkan dengan limbah padat (Phrimantoro, 1995).

Pemanfaatan limbah cair ternak sebagai pupuk organik cair dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pengolahan bahan buangan menjadi produk yang berguna

dan mempunyai daya jual cukup menjanjikan. Pupuk organik cair yang berasal dari urin sapi segar dinamakan bio urine. Penggunaan bio urine sebagai salah satu alternatif pupuk organik cair dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik yang efeknya terhadap tanah pertanian sangat berbahaya bila digunakan dalam jangka panjang dan dosis berlebih (Shadiq, 2007). Pembuatan bio urine tergolong sangat sederhana, bahan baku yang berlimpah dan cenderung merupakan bahan buangan. Satu ekor sapi dapat memproduksi air seni 30-40 liter, sedangkan kotorannya bisa sampai 15 kilogram per hari (Sihotang, 2001).

Banyak penelitian yang telah dilakukan terhadap urin sapi, diantaranya adalah Anty (1987) *dalam* Phrimantoro (1995), menyatakan bahwa urin sapi mengandung zat perangsang tumbuh yang dapat digunakan sebagai pengatur tumbuh diantaranya adalah IAA, lebih lanjut juga dijelaskan bahwa urin sapi juga memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman jagung. Bau urin ternak yang cukup khas juga dikatakan dapat mencegah datangnya berbagai hama tanaman sehingga urin sapi juga dapat berfungsi sebagai pengendali hama.

Dengan memanfaatkan teknologi fermentasi, urine sapi dapat dimanfaatkan sebagai biourine. Fermentasi merupakan aktivitas mikroorganisme baik aerob maupun anaerob yang mampu mengubah atau mentransformasikan senyawa kimia ke substrat organik. Fermentasi hanya dapat terjadi jika ada aktivitas mikroorganisme fermentatif pada substrat organik tersebut, proses ini dapat menyebabkan perubahan sifat bahan tersebut menjadi molekul yang sederhana hingga mudah diserap tanaman. Teknologi fermentasi anaerob untuk skala petani telah banyak dikembangkan, dimana hasilnya pupuk kandang dikonversikan tidak hanya dalam bentuk pupuk organik cair yang bagus tetapi juga dalam bentuk biogas yang berenergi tinggi (Rahman, 1989 *dalam* Phrimantoro, 1995).

Prinsip dari fermentasi anaerob ini adalah bahan limbah organik dihancurkan oleh mikroba dalam kisaran temperatur dan kondisi tertentu yaitu fermentasi anaerob. Studi tentang jenis bakteri yang respon untuk fermentasi anaerob telah dimulai sejak tahun 1892 sampai sekarang. Ada dua tipe bakteri yang terlibat yaitu bakteri fakultatif yang mengkonversi sellulosa menjadi glukosa selama proses dekomposisi awal dan bakteri obligate yang respon dalam proses dekomposisi akhir dari bahan organik yang menghasilkan bahan yang sangat berguna dan sebagai energi alternatif pedesaan. (Joo, 1990 *dalam* Phrimantoro, 1995).

Urine sapi segar banyak mengandung mikroba yang juga dapat berperan dalam proses fermentasi bio urine. Penambahan beberapa mikroba untuk lebih meningkatkan produk fermentasi yang bermanfaat sering dilakukan, misalnya mikroorganisme lokal (MOL) yaitu mikroba yang ditumbuhkan pada bahan baku lokal seperti rebung atau bambu muda dan rumput gajah. Namun pada petani yang lebih maju mereka menggunakan ragi fermentasi dari mikroba mikroba bermanfaat yang telah di komersilkan.

Kandungan unsur hara yang dihasilkan oleh mikroba-mikroba fermentor dalam proses fermentasi urin sapi segar menjadi bio urine belum banyak diketahui, selain itu mengenai adanya zat perangsang tumbuh serta kemampuan pengendalian hama belum banyak diketahui, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan hasil dan informasi yang lebih ilmiah

Pembuatan Biopestisida dari Urin Sapi

Akibat pemakaian pestisida sintetis yang berlebihan saat itu, dirasakan kerugiannya sampai saat ini yaitu banyaknya kasus-kasus keracunan pada petani dan konsumen juga meracuni lingkungan dan ternak, musnahnya binatang/mahluk berguna, munculnya masalah hama dan penyakit baru, hama dan penyakit menjadi tahan akan pestisida sintetis, populasi hama atau penyakit semakin meningkat serta adanya residu /bekas pestisida yang berbahaya dalam tanah dan hasil pertanian (Oka, 1998). Sedangkan menurut Yuliantini dan Ibrahim, (1999), akibat pemakain pestisida siuntetis juga dapat merusak kesuburan dan struktur tanam karena organisme perombak dalam tanah rendah populasinya. Dari hasil penelitian Sasmito (1998), menyatakan bahwa 53% petani di Jawa darahnya sudah terkontaminasi pestisida sintetis, sedangkan di Bali 78% petani sayuran di Pancasari, Bedugul darahnya sudah terkontaminasi pestisida sintetis

Sejak tahun 1998, subsidi pestisida sistetis dicabut sehingga harganya menjadi sangat mahal. Karena tanaman para petani telah terbiasa menerima pestisida sintetis, mengakibatkan banyaknya petani yang frustasi sebab pertaniannya hancur oleh hama dan penyakit sebab petani tidak memberi pestisida sebagaimana yang biasa dilakukan karena petani tidak mampu lagi membeli pestisida sintetis (Sudana dan Rai, 2002). Sehingga banyak petani beralih ke pestisida dari alam yaitu Biiopestisida Nabati dan Biopestisida mikroba musuh alam

Biopestisida Nabati

Secara umum pestisida nabati diartikan sebagai pestisida yang bahan bakunya berasal dari tumbuhan. Di Indonesia sangat banyak jenis tanaman yang dapat dipakai sebagai pestisida nabati.

Ciri-ciri tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan baku pestisida nabati adalah:

1. Tanaman daunnya selalu utuh dan tidak pernah diserang hama/penyakit
2. Tanaman menghasilkan bau yang menyengat atau berbau tidak enak
3. Tanaman bersifat racun bagi hewan ternak jika dimakan berlebihan
4. Tidak disukai oleh ternak
5. Pada tubuh tanaman jarang dijumpai serangga
6. Jika daun tanaman dirasa, menghasilkan rasa pahit, pedas, sepat atau rasa lain yang tidak enak.

Oleh karena hasil penelitian atau pustaka tentang pestisida nabati sangat sedikit dan sulit dijumpai, hendaknya para petani dapat mencoba-coba sendiri mencampur beberapa jenis tanaman dan ekstraknya disemprotkan pada tanaman serta diamati hama atau penyakit tanaman apasaja yang dapat di atasi. Dengan demikian nantinya petani mempunyai formulasi-formulasi pestisida nabati yang setiap saat dapat dibuat sebagai pestisida. Biopestisida nabati dapat dibuat dengan menumbuk jenis-jenis tanaman yang berpotensi sebagai biopestisida hingga hancur, kemudian di peras dan air perasan dapat di buat sebagai pestisida, dan dapat langsung dipakai. Tetapi banyak petani memfermentasikan ancuran tanaman pestisida dalam larutan air kelapa, kerana air kelapa mengandung nutrisi yang lengkap untuk mikroba fermentor. Fermentasi dilakukan dalam jirigen tertutup selama seminggu, setelah itu dapat disaring dan air saringan bermanfaat sebagai biopestisida yang dapat diaplikasikan pada tanaman

Biopestisida dengan bahan aktif mikroba musuh alam

Biopestisida ini adalah pestisida yang bahan aktifnya berupa mikroba bakteri jamur atau virus yang dapat membunuh serangga hama atau patogen penyebab penyakit tanaman. Pestisida ini jika diberikan pada serangga hama dapat menyebabkan hama itu menjadi sakit dan dalam waktu 2-3 hari serangga hama akan mati.

Bahan aktif yang umum dipakai adalah; *Bacillus thuringiensis*; *Bacillus subtilis*; *Trichoderma sp*; *Pseudomonas putida*, *Serratia entomophilia*, *Streptomyces spp*, *Agrobacterium radiobacter*, *Pseudomonas fluorescens*, *Colletotrichum spp*. dll. Mikroba musuh alam ini dapat diisolasi langsung dari

alam atau membeli pada balai-balai penelitian mikrobiologi baik di dalam maupun luar negeri.

Pembuatannya:

Jika isolat musuh alam sudah dimiliki, maka isolat itu di remajakan pada media buatan guna meningkatkan daya parasitasinya. Selanjutnya mikroba diperbanyak pada media agar di dalam petri. Untuk mendapatkan koloni biakan musuh alam yang banyak maka mikroba diperbanyak pada media cair dalam fermentor ukuran 50 liter dan diinkubasi selama 1 minggu.

Pestisida cair dapat dikemas dalam botol-botol sedangkan bentuk lainnya seperti bentuk tepung, pellet kristal dan kompos dapat dikemas dalam kantong-kantong plastik dan diisi label nama perusahaan kemudian siap dipasarkan.

Biopestisida Nabati dari Urin sapi

Biopestisida dari urin dibuat dengan cara; Disiapkan urin sapi yang telah diberikan perlakuan aerasi menggunakan mesin aerator guna menghilangkan kandungan amoniak pada urin hingga kencing sapi tidak tercium amoniak. Kemudian urin dimasukkan dalam tangki air, untuk 100 liter urin ditambahkan ragi MOL 1 liter, dan hancuran tanaman berpotensi sebagai pestisida seperti nimba, atau empon-empon yakni lengkuas, kunyit, temu ireng, jahe dan kencur.sebanyak 5 kg dan gula pasir 0,5 kg, campuran di aduk dan Selanjutnya tangki ditutup dan difermentasi selama 3 minggu. Jika waktu fermentasi selesai tutup dapat dibuka dan keluar aroma tidak menyengat, maka terbentuk pestisida biourin yang dapat digunakan sebagai biopestisida untuk mengendalikan hama dan penyakit jeruk serta tanaman hortikultura lainnya. Cara pemakaian pestisida biourin dilakukan dengan penyemprotan pada tanaman, dosis pemakaian adalah 1 liter biourin dilarutkan dalam 10 liter air.

Biopestisida Mikroba dari Urin sapi

Biopestisida dari urin dibuat dengan cara; Disiapkan urin sapi yang telah diberikan perlakuan aerasi menggunakan mesin aerator guna menghilangkan kandungan amoniak pada urin hingga kencing sapi tidak tercium amoniak. Kemudian urin dimasukkan dalam tangki air, untuk 100 liter urin ditambahkan ragi MOL 1 liter. Setelah itu dimasukkan mikroba musuh alam hama atau patogen seperti *Bacillus thuringiensis*; *Bacillus subtilis*; *Trichoderma sp*; *Pseudomonas putida*, *Serratia entomophila*, *Streptomyces spp*, *Agrobacterium radiobacter*, *Pseudomonas fluorescens*, *Colletotrichum spp.* dan diperam selama 2 minggu, sambil sering di kocok, setelah fermentasi biopestisida dapat langsung di aplikasikan pada tanaman

III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan suatu paket teknologi pengendalian secara biologi hama dan penyakit sawi hijau yang ramah lingkungan dan spesifik wilayah, serta meningkatkan produksi sayuran ini. Sehingga petani dapat meningkatkan penghasilannya dan konsumen sayur sawi hijau bebas dari keracunan pestisida.

Selain itu kegiatan ini juga akan memberikan manfaat yang cukup tinggi berupa :

Pemanfaatan limbah cair ternak sapi untuk pupuk dan biopestisida sayuran yang selama ini kurang mendapat perhatian petani

Pengurangan pemakaian bahan-bahan kimiawi dalam usaha pertanaman sayur-sayuran yang merupakan konsumsi utama masyarakat perkotaan

Teknologi yang digunakan sederhana sehingga pengalihan teknologi pada petani mudah dilakukan sehingga petani selain mendapat produk sayur

juga akan mendapatkan ternak sapi potong yang dapat menambah penghasilan petani

Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan harapan :

1. Menambah pengetahuan ilmiah tentang peranan urin sapi yang difermentasi dengan MOL atau bakteri bermanfaat lainnya untuk menghasilkan biourin yang berperan sebagai Biopestisida guna pengendalian OPT (organisme Pengganggu Tanaman) sayuran sawi hijau dengan biaya yang murah
2. Pemanfaatan Biopestisida Urin sapi merupakan salah satu alternatif penghematan biaya didalam menyiasati mahalnya harga pestisida dipasaran.
3. Kegiatan ini akan memberikan pengetahuan praktis pada petani untuk dapat memproduksi sayuran bergizi, sehat dan aman bagi konsumen serta aman bagi kelestarian lingkungan yang dibudidayakan secara organik

III. METODA PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Ilmu penyakit Tumbuhan dan Lab. Biopestisida Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas pertanian UNUD, serta penanaman sawi hijau dilakukan sentra pertanaman sayur mayur di daerah Pancasari Tabanan.

Pada Hasil Penelitian tahun I, diperoleh bahwa stater/ragi untuk pembuatan Biourin terbaik adalah bakteri *Azotobacter chroococcum*. Biourin yang dihasilkannya mengandung hormon tumbuh Auxin, Cytokinin dan Giberelin lebih tinggi dari pada perlakuan lainnya, kandungan Nitrogen tertinggi, unsur P dan K cukup tinggi, serta kandungan hara mikro Mg, Na, Fe, Mn tertinggi. Selain itu biourin dari *A. Chroococcum* menghasilkan pertumbuhan dan produksi tertinggi pada tanaman sawi hijau di banding perlakuan lainnya.

Untuk itu dalam pembuatan biourin sebagai biopestisida untuk penelitian lapangan di tahun kedua ini hanya menggunakan stater *Azotobacter chroococcum*

Pelaksanaan Penelitian

1. Biourin sebagai Biopestisida

Penelitian ini merupakan penelitian lapangan yang dilakukan di Kebun milik petani yang sering menanam sawi hijau di daerah Pancasari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh kemampuan Biopestisida biourin yang diperoleh untuk melindungi tanaman sawi hijau dari serangan hama dan penyakit, mengingat di alam terbuka tanaman sawi hijau sangat rentan terhadap serangan hama dan penyakit tanaman. Hal ini dapat dilihat secara nyata, jika petani menanam sawi hijau, sangat intensif petani menyemprot tanamannya dengan pestisida sintetis bahkan dengan interval tinggi saat musim hujan atau saat terjadi serangan hama yang bertujuan agar daun sawi tetap mulus. Penelitian lapangan ini adalah budidaya tanaman sawi hijau secara organik, maka dalam penelitian ini tidak menggunakan pupuk dan pestisida sintetis.

Pembuatan Biourine

Disiapkan urin sapi segar yang telah diberikan perlakuan aerasi guna menghilangkan kandungan amoniak pada urin menggunakan mesin aerator hingga kencing sapi tidak tercium amoniak. Kemudian 10 liter urin dimasukkan dalam jiregen dan diinokulasikan dengan bakteri *Azotobacter chroococcum*,. Selanjutnya jirigen

ditutup dan difermentasi selama 2 minggu. Setelah itu akan didapatkan bio urine yang dapat digunakan sebagai bahan baku biopestisida.

Pembuatan Biopestisida Nabati dengan Biourin

Sebanyak 10 liter biourin hasil fermentasi dengan *A. chroococcum*, dimasukkan dalam jerigen ukuran 20 liter, kemudian kedalam jerigen tersebut juga dimasukkan 1 kg hancuran Tanaman yang berfungsi sebagai biopestisida nabati dan 2 liter air kelapa sebagai nutrisi mikroba, jerigen ditutup dan difermentasi selama 1 minggu. Setelah fermentasi campuran disaring dan air saringan dapat digunakan sebagai biopestisida nabati dengan dosis aplikasi sebanyak 10% larutan.

Pembuatan Biopestisida Mikroba musuh Alam dengan media Biourin

Sebanyak 10 liter biourin hasil fermentasi dengan *A. chroococcum*, dimasukkan dalam jerigen ukuran 20 liter, kemudian kedalam jerigen tersebut juga dimasukkan 1 liter mikroba musuh alam sesuai dengan perlakuan konsentrasi 10^5 CFU, setelah di kocok merata, kemudian dimasukkan lagi 5 liter air kelapa sebagai nutrisi mikroba dan diperam selama 1 minggu, setelah fermentasi akan diperoleh larutan biopestisida mikroba dari biourin yang dapat di aplikasikan langsung ketanaman dengan dosis 10% larutan.

2. Aplikasi Pestisida Nabati dan Biopestisida Pada Tanaman Sawi

Penanaman Sawi hijau

Sebelum dilakukan penanaman, tanah diolah terlebih dahulu hingga siap untuk ditanami dan dibuat petak-petak perlakuan berukuran 1 X 2 m, bibit yang telah disemaikan terlebih dahulu dalam bedeng persemaian dan telah berumur 21 hari di pindahkan pada petak-petak percobaan yang telah diberikan pupuk dasar organik (kompos), satu minggu setelah tanam, dapat dilakukan penyemprotan dengan biopestisida sesuai Perlakuan, penyemprotan biopestisida dilakukan setiap minggu pada daun dan disekitar akar. Serangan Hama atau penyakit pada sawi hijau dilakukan secara alami, karena memang didaerah tersebut sering serangan hama atau penyakit sawi hijau.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan memakai 3 ulangan dengan 10 perlakuan. Perlakuan yang diberikan adalah;

Perlakuan yang diBerikan

Pemberian Biourin dengan Bahan Aktif Biopestisida pada tanaman sawi adalah

- A. Biourin + Hancuran Campuran bumbu Masakan Bali (base genep)
- B. Biourin + Hancuran daun Nimba
- C. Biourin + Hancuran Daun Sirsak
- D. Biourin + Hancuran daun Tembakao
- E. Biourin + *Bacillus thuringiensis*
- F. Biourin + *Trichoderma viride*
- G. Biourin + *Beauveria*,sp.
- H. Biourin tanpa Biopestisida
- I. Pestisida Kimia yang digunakan petani
- J. Kontrol (penyemprotan dengan air)

Pengamatan

Pengamatan sebelum panen dilakukan setiap minggu yang meliputi;

- a. Perkembangan hama dan penyakit yang menyerang tanaman sawi hijau
- b. Jenis hama dan penyakit yang menyerang
- c. Jumlah daun tanaman
- d. Tinggi tanaman
- e. Jumlah klorofil

Pengamatan saat panen dilakukan meliputi:

- a. Berat basah dan kering tanaman
- c. Berat basah dan kering akar
- d. Produksi tanaman per petak

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian di Laboratorium

1. Hasil Biourin

Penyiapan Urin Sapi

Urin sapi yang dipeoleh dari Program Simantri Pemda Bali di Desa Petang, dimasukan dalam bak penampungan, kemudian di lakukan aerasi dengan cara memompa urin dalam bak penampungan memakai mesin, urin tersebut dinaikan ke dalam bak yang terletak setinggi 2,5 m, diatas bak penampungan, kemudian dialirkan kembali ke bawah meliwati beberapa tangga sehingga kecatuhan urin ke bawah akan terurai dan kontak dengan udara (proses aerasi), hal ini dilakukan selama 24 jam hingga urin tidak berbau urea, karena ureanya sudah menguap ke udara.

Pembuatan Biourin

Biourin, merupakan hasil fermentasi Urin sapi memakai mikroba Stater yaitu Bakteri *Azotobacter chroococcum* yaitu dengan memasukan 1 liter biakan *Azotobacter chroococcum* , kedalam 20 liter urin yang ada dalam jerigen tertutup dan diinkubasi selama 2 minggu sambil di kocok setiap hari, dan akan diperoleh biourin berwarna agak gelap.

2. Biopestisida Nabati dengan Biourin

Sebanyak 10 liter biourin, dimasukan dalam jerigen ukuran 20 liter, kemudian kedalam jerigen tersebut juga dimasukan 1 kg hancuran Tanaman yang berfungsi sebagai biopestisida nabati masing masing bumbu untuk membuat Lawar; Hancuran daun Nimba; Hancuran Daun Sirsak; dan Hancuran daun Tembakao. Kemudian di tambahkan 2 liter air kelapa sebagai nutrisi mikroba, jerigen ditutup dan difermentasi selama 1 minggu, setelah itu di saring dengan kain kasa dan diperas, maka air saringan adalah biopestisida nabati Biourin, warnanya akan lebih gelap. Biopestisida nabati dapat diaplikasikan pada petak percobaan sesuai perlakuan dengan dosis aplikasi sebanyak 10% larutan

3. Biopestisida Mikroba musuh Alam dengan media Biourin

Pembuatan biopestisida dengan bahan aktif mikroba musuh alam OPT, dilakukan pada hari yang bersamaan dengan pembuatan pestisida nabati di atas, yaitu; Sebanyak 10 liter biourin, dimasukan dalam jerigen ukuran 20 liter, kemudian kedalam jerigen tersebut juga dimasukan 1 liter mikroba musuh alam dengan konsentrasi 10^5 CFU, musuh alam tersebut adalah; *Bacillus thuringiensis*;

Trichoderma viride dan *Beauveria*,sp, setelah di kocok merata, kemudian dimasukan lagi 5 liter air kelapa sebagai nutrisi mikroba dan diperam selama 1 minggu, setelah fermentasi akan diperoleh larutan biopestisida mikroba dari biourin tidak berbau dan dapat di aplikasikan langsung ketanaman dalam petak penelitian dengan dosis 10% larutan.dalam air



Gambar 1. Kandang sapi



Mesin Aerasi Urin sapi

Bio-Urin Banyak dicari oleh perusahaan anggrek

Gambar 2. Mesin penghilang bau menyengat Urin sapi



Gambar. 3. Pembuatan Biourin dan Biopestisida



Gambar.4. Ragi untuk Biourin dan Biopestisida dari media biourin



Komponen Bumbu Bali



Daun Nimba

Gambar 5. Bahan pestisida Nabati

B. Hasil Penelitian di Lapangan (Desa Pancasari)

Penelitian dilakukan pada tanah milik petani sayuran, tanah tersebut sering ditanami sawi putih, sawi hijau atau kubis dan tanaman di tanah tersebut sering terserang berbagai jenis hama dan penyakit tanaman. terutama penyakit akar gada

Persemaian bibit

Bibit sawi hijau adalah merek Shinta di beli pada toko penangkar bibit di kecamatan Baturiti, toko ini melayani petani sayuran di baturiti dan pancasari. Bibit sawi di sebar dalam boks persemaian berisi tanah dan kompos 1: 1, persemaian dilakukan selama 21 hari di rumah plastik milik petani, setelah bibit setinggi 10 cm dipindahkan kedalam kantong kantong kecil, satu tanaman perkantong, setelah bibit berumur 21 hari segera ditanam pada petak percobaan



Gambar 6. Bibit Sawi Hijau



Gambar 7. Bentuk petak percobaan di lapangan

Data Hasil Penelitian yang diperoleh

Dari hasil penelitian ini di peroleh data tinggi tanaman, jumlah daun dan produksi tanaman sawi hijau per petak dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan pestisida biourin terhadap tinggi dan jumlah daun tanaman sawi hijau serta produksi yang dihasilkan *)

| Perlakuan | Tinggi tanaman (cm) | Jumlah daun/pohon (helai) | Jumlah klorofil (SPAD) | Produksi tanaman /plot (gram) |
|---|---------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------------|
| A (Biourin+ bumbu Bali) | 40,10d | 9,47a | 35,36cd | 3493,36a |
| B (Biourin+daun Nimba) | 39,19d | 9,33a | 36,97bc | 1653,36cd |
| C (Biourin+ Daun Sirsak) | 38,07d | 9,53a | 35,76c | 1760,48c |
| D (Biourin+daun Tembakau) | 37,67cd | 9,27a | 40,93ab | 1973,36bc |
| E (Biourin+ <i>Bacillus thuringiensis</i>) | 36,03c | 9,53a | 41,16a | 1466,64de |
| F (Biourin+ <i>Trichoderma viride</i>) | 34,50b | 9,73a | 39,67b | 2064,96b |
| G (Biourin+ <i>Beauveria</i> ,sp.) | 32,47ab | 9,40a | 40,92ab | 1253,36e |
| H (Biourin+tanpa Biopestisida) | 32,37a | 9,07a | 43,30a | 1447,12de |
| I (Pestisida Kimia) | 32,39a | 8,73a | 39,99ab | 2533,36a |
| J (Kontrol) | 36,07cd | 9,47a | 33,98d | 1546,64d |

*) Huruf yang sama dalam kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf Uji DMRT 5%

Pada tabel 1, dapat dilihat, bahwa pestisida nabati biourin yang mengandung bumbu bali, menghasilkan tinggi tanaman tertinggi (40,10 cm) dan berbeda jauh dengan kontrol, kemudian diikuti dengan biopestisida nabati biourin mengandung daun tembakau sebesar 37,67cm. Sedangkan tanaman terendah di hasilkan oleh kontrol yaitu tanpa biopestisida dan biourin, disini tampak bahwa perlakuan biopestisida dalam biourin ternyata memacu pertumbuhan tanaman sawi, hal ini disebabkan karena dalam biourin banyak terdapat unsur hara NPK dan unsur mikro yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan tanaman, selain itu dalam biourin juga mengandung hormon tumbuh seperti auxin, giberelin dan sitokinin yang dapat memacu pertumbuhan tanaman.

Namun jika di amati pada jumlah daun pertanaman, tampaknya tinggi tanaman pada setiap perlakuan hampir sama, hal ini menunjukkan bahwa jumlah daun umumnya seragam karena genetik tanaman sama, sehingga perlakuan kurang mempengaruhi jumlah daun tanaman.

Pada pengamatan jumlah klorofil, ternyata pestisida nabati dari bumbu bali dari ekstark tanaman nimba dan sirsak tidak dapat memacu jumlah klorofil dan tidak berbeda nyata dengan kontrol, namun yang menggunakan bahan aktif mikroba musuh alam ternyata memacu jumlah klorofil dan berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini mungkin disebabkan karena campuran bumbu bali cukup banyak, mungkin ada beberapa diantaranya bersifat sebagai herbisida. Dan pemberian mikroba antagonis pada biurin kemungkinan mikroba tersebut membantu tersedianya hara dalam tanah sehingga mudah di serap tanaman. Walaupun pemberian biourin dengan bahan aktif biopestisida diberikan secara semprot, namun sebagian juga mungkin tersemprot ketanah atau tercuci dari daun saat penyiraman.

Jika dilihat pada produksi berat daun tanaman per petak, ternyata biourin dengan bumbu bali menghasilkan berat tertinggi (3493,36 gr) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya selanjutnya diikuti dengan perlakuan pestisida kimia (2533,36 gr) dan perlakuan biourin dengan *Trichoderma viride* (2064,96 gr). Hal ini disebabkan karena bumbu bali mengurangi kerusakan daun tanaman dan *Trichoderma viride*, melindungi tanaman dari penyakit akar gada.



Gambar 8. Tanaman sawi yang diberi perlakuan Biopestisida dengan Biourin

Untuk lebih jelasnya pengaruh dari masing masing perlakuan terhadap pertumbuhan individu tanaman juga diamati dalam penelitian ini. Pengaruh perlakuan terhadap berat basah dan berat kering tanaman per pohon dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan pestisida biourin terhadap berat tanaman dan berat kering tanaman per pohon, berat akar dan berat kering akar per pohon*)

| Perlakuan | Berat tanaman segar /pohon | Berat kering tanaman /pohon | Berat segar akar/pohon | Berat kering akar /pohon |
|---|----------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------|
| | -----Gram----- | | | |
| A (Biourin+ bumbu Bali) | 87,33a | 12,88a | 4,44a | 1,48ab |
| B (Biourin+daun Nimba) | 41,33bc | 6,19bc | 2,94d | 0,98d |
| C (Biourin+ Daun Sirsak) | 44,33bc | 6,55bc | 3,12cd | 1,04cd |
| D (Biourin+daun Tembakau) | 49,33b | 5,11cd | 3,76b | 1,20b |
| E (Biourin+ <i>Bacillus thuringiensis</i>) | 36,66cd | 5,41cd | 3,41bc | 1,23b |
| F (Biourin+ <i>Trichoderma viride</i>) | 50,00ab | 7,29b | 4,28a | 1,43ab |
| G (Biourin+ <i>Beauveria</i> ,sp.) | 31,34d | 5,63c | 3,53b | 1,17bc |
| H (Biourin+tanpa Biopestisida) | 36,00cd | 5,08d | 4,73a | 1,57a |
| I (Pestisida Kimia) | 63,33ab | 7,65b | 3,11cd | 1,04cd |
| J (Kontrol) | 36,66cd | 5,21cd | 3,10cd | 1,03cd |

*) Huruf yang sama dalam kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf Uji DMRT 5%

Pada tabel 2, juga tampak bahwa perlakuan pemberian biourin mengandung ekstrak bumbu bali menghasilkan berat basah dan berat kering tanaman per pohon paling tinggi dan berbedanyata dengan perlakuan lainnya, hal ini mungkin dikarenakan komponen bumbu bali cukup banyak, maka beberapa diantaranya dapat memaco peningkatan hormon tumbuh pada tanaman. Hal ini dibantu dengan sistim perakaran tanaman yang diberi perlakuan biourin dengan bumbu bali lebih luas dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan kontrol (tabel 2).



Gambar 9. Pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman

Pada budidaya tanaman sayuran sawi hijau, masalah yang sangat sering merugikan petani adalah masalah serangan hama dan penyakit tanaman, karena organisme ini sudah sangat sering menggagalkan usaha pertanaman sawi petani, untuk itu dalam penelitian ini diamati pengaruh biourin terhadap serangan hama dan penyakit. Pengaruh perlakuan yang diberikan terhadap kerusakan tanaman akibat serangan hama dan penyakit dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan pestisida biourin terhadap kerusakan tanaman akibat serangan hama dan penyakit *)

| Perlakuan | Jumlah daun rusak karena belalang /tanaman belalang | Tanaman yang rusak karena belalang /plot | Jumlah daun yang di gerek <i>Liriomyza</i> sp. /tanaman | Penyakit akar gada /plot (%) |
|---|---|--|---|------------------------------|
| A (Biourin+ bumbu Bali) | 2,3c | 7,53d | 0,00d | 2,5b |
| B (Biourin+daun Nimba) | 3,4ab | 12,37bc | 0,33c | 2,5b |
| C (Biourin+ Daun Sirsak) | 4,2a | 13, 23ab | 1,67b | 5,0a |
| D (Biourin+daun Tembakau) | 2,3c | 15, 36a | 0,33c | 0,0c |
| E (Biourin+ <i>Bacillus thuringiensis</i>) | 2,8bc | 10,28c | 2,33ab | 0,9c |
| F (Biourin+ <i>Trichoderma viride</i>) | 4,6a | 12,34bc | 1,67b | 0,0c |
| G (Biourin+ <i>Beauveria</i> ,sp.) | 3,3b | 10,14c | 2,67a | 2,5b |
| H (Biourin+tanpa Biopestisida) | 2,6bc | 12,67bc | 2,33ab | 2,3b |
| I (Pestisida Kimia) | 3,4ab | 9,67cd | 0, 0d | 2,5b |
| J (Kontrol) | 4,8a | 16,83a | 2,67a | 7,5a |

*) Huruf yang sama dalam kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf Uji DMRT 5%

Pada tabel 3, terlihat bahwa biourin dengan bumbu bali dan perlakuan Biourin + daun tembakau mampu mengurangi kerusakan daun tanaman akibat serangan belalang dan akibat serangan hama penggerek daun (*Liriomyza*,sp), kemudian diikuti oleh perlakuan biourin + *Bacillus thuringiensis*. Namun ada kecenderungan bahwa pemberian biourin yang di campur dengan pestisida nabati atau mikroba musuh alam mampu melindungi tanaman dari sawi hijau akibat serangan hama dan penyakit sawi hijau jika di bandingkan kontrol (pemberian air saja). Pada tanaman sawi dan kubis saat ini ada suatu penyakit yang cukup berbahaya karena sering menggagalkan usaha pertanaman sawi atau kubis yaitu penyakit Akar Gada yang disebabkan oleh jamur

Plasmodiophora brassicae, namun dari hasil penelitian ini ternyata Biourin yang diberikan jamur antagonis *Trichoderma viride*, mampu melindungi tanaman sawi akibat penyakit akar gada dibandingkan perlakuan lainnya.

Jika diperhatikan dalam bumbu bali banyak dipakai rempah rempah, mungkin beberapa diantara rempah rempah tersebut beracun bagi serangga hama, demikian juga daun tembakau sering digunakan petani untuk mengendalikan vektor penyakit tanaman yang di serang patogen virus. Sedangkan bakteri *Bacillus thuringiensis*, merupakan patogen pada banyak jenis serangga hama dan sudah banyak yang di koersialkan menjadi biopestisida dan digunakan untuk mengendalikan berbagai jenis ulat yang menyerang tanaman sayuran organik.



Tanaman sawi hijau mati akibat penyakit busuk akar



Daun robek karena serangan belalang

Gambar 10. Kerusakan tanaman sawi akibat Belalang dan akar gada

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini di simpulkan bahwa;

1. Biourin yang mengandung Pestisida Nabati Bumbu Bali, mampu memacu pertumbuhan tanaman sawi, meningkatkan produksi tanaman dan mampu melindungi tanaman dari serangan Hama belalang, dan penggerek daun (*Liriomyza* sp)
2. Biourin yang mengandung *Trichoderma viride*, berpotensi melindungi tanaman sawi dari serangan penyakit akar gada (*Plasmodiophora brassicae*), penyakit ini merupakan penyakit penting pada tanaman sawi dan kubis
3. Biourin mengandung ekstrak daun tembakau mampu melindungi tanaman sawi dari serangan penggerek daun dan penyakit akar gada
4. Semua biopestida biourin yang mengandung bahan aktif ekstrak tanaman atau musuh alam patogen mampu melindungi tanaman dari serangan hama dan penyakit jika di bandingkan kontrol (penyemprotan dg air saja)
5. Biorin mampu memacu pertumbuhan tanaman sawi hijau jika di bandingkan dengan tanaman sawi tanpa di beri biourin

Saran

Dati hasil penelitian ini ditemukan perlakuan biourin yang diberikan pestisida nabati Bumbu Bali merupakan biopestisida terbaik untuk mengendalikan hama tan penyakit tanaman sawi dan biourin ini juga terbaik sebagai pupuk daun organik yang dapat memacu pertumbuhan tanaman maka perlakuan tersebut akan di imformasikan pada para petani sayur hijau organik, dalam bentuk penyuluhan dan demonstrasi plot di berbagai daerah sayuran di Bali, baik dataran rendah maupun dataran tinggi. Jika dari hasil uji adaptasi di berbagai daerah, ternyata memberikan efektifitas yang stabil, maka perlakuan ini akan diteliti lebih lanjut agar dapat diformulasi menjadi biopestisida yang efektif untuk mengendalikan OPT tanaman sayuran dan kondisinya akan stabil dalam penyimpanan dalam waktu yang cukup lama

DAFTAR PUSTAKA.

- Agung, M. 2001. Transisi ke Pertanian Organik. Seminar Regional dan Prospek Pengembangannya di Bali. Hut. XXXIV dan BK. XXIII Fak. Pertanian UNUD.
- Arya, N. 1997. The development of farming center for temperate vegetables in highland of Candikuning, Bali. The Second International Seminar on Development Agribusiness and its Impact on Agricultural Production in Southeast Asia (DABIA II). JSPS, Tokyo-Japan
- Arya, N.; Wirawan, G.P; G.R.M. Temaja; G.N.A. Susanta K.T. Dinata; K. Ohsawa 1996. Farming system and inventory of mayor disease of vegetable in highland growing area Candikuning of Bali. In Report of Integrated Research on Sustainable Highland and Upland Agricultural Systems in Indonesia. 89-111.
- Gaga, P; G. Mahardika, W. Suwarna dan DN. Suprpta, 2008. Peningkatan Produktivitas sapi Bali melalui Peningkatan Kualitas Raansum Berbasis Bahan Pakan Lokal. Laporan Penelitian Kerjasama Bappeda Provinsi Bali dengan Lembaga Penelitian Universitas Udayana, Denpasar
- Hadinata, I.2008. Membuat Mikroorganisme Lokal. Dewi Sri PM HIMATEK Organik. [Http://ivanhadinata@yahoo.com](http://ivanhadinata@yahoo.com).
- Oka, I.N. 1998. Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Phrimantoro.1995. Pemanfaatan Urine Sapi Yang Difermentasi Sebagai Nutrisi Tanaman. [Http://agribisnis.deptan.go.id/Pustaka/Pengantar/pdf](http://agribisnis.deptan.go.id/Pustaka/Pengantar/pdf).
- Rahayu, M. 2006. Pro kontra Sekitar Pertanian Organik. Buletin Informasi Teknologi Pertanian Volume 2. No. 4. 2006. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat.
- Ramada. A. 2008. Khasiat Air Kelapa. <http://www.tujuhtujuhtiga.com>; <http://bioindustri.blogspot.com>; <http://anekaplanta.wordpress.com>; <http://www.anggrek.org>; agusramadas@yahoo.co.id.
- Rusadhi, A. 1987. Pengujian Pengaruh Pemupukan Berimbang pada Tanaman Padi dan Palawija. Dirjen Pertanian Tanaman Pangan. Bogor
- Sasmito, A.S. 1998. Lima puluh tiga persen penyemprot pestisida di Jawa terkena racun pestisida. IPTEK & KESEHATAN. September 1998: 3-5
- Shadiq, F. 2007. Informasi Mengenai Bio Urine, Kurangi Pupuk Kimia Petani Jagung di Bali Gunakan Pupuk Bio Urine. BaliTv.com.
- Sihotang, J. 2001. Kotoran Sapi Cibusah pun Ke Amerika. Sinar Harapan, No. 3872, Edisi Jumat, 27 Juli 2001..
- Sudana, M; and G.R.M. Temaja. 2002. Input and output analysis of organic and conventional farming system in the highland of Bali. Paper presented in ISSAAS International Symposium , Tokyo University of Agriculture, Tokyo, Japan. 14-15 Nov. 2002. 16 p.
- Yuliantini, T, and Ibrahim, M. 1999. The organic farming and plant diseases. Proc. Cong. Nat. Indonesian Phytopathol. Soc., Jakarta : 114-118
- Yohannes, H. 2001. Potret dan Profil Pertanian Organik di Bali. Seminar Regional dan Prospek Pengembangannya di Bali. Hut. XXXIV dan BK. XXIII Fak. Pertanian UNUD.
- Untung, K. 1997. Peranan pertanian organic dalam pembangunan yang berwawasan lingkungan. Sem.Nas. Pertanian Organik. Yayasan Bumi Lestari, Jakarta, 3 april 1997.

LAMPIRAN

1. Peralatan

Peralatan Utama yang tersedia di Laboratorium Penyakit Tumbuhan FP Unud untuk menunjang penelitian:

1. Peralatan gelas (erlenmeyer, tabung reaksi, beaker glass, gelas ukur dll)
2. Freezer Sharp
3. Sentrifuge Hitachi
4. Microscope + Camera (Olympus)
5. Luminar Flow Cabinet (Aneka Lab)
6. Elektroforesis dg Kamera dan Ilmunator (Biorad)
7. Spectrophotometer (Shimadzu)
8. Incubator (Air and Water Bath)
9. Plant Growth Chamber
10. Shaker incubator
11. Oven Hitachi
12. Microwave oven
13. Colony counter
14. PCR (Polymerase Chain Reaction)
15. Micropipet (0,1 µl – 1 ml)
16. Peralatan isolasi dan inokulasi lengkap
17. Autoclave electric dan manual
18. Timbangan analitis elektrik dan manual
19. pH meter elektrik.
20. Digital Camera
21. Peralatan lapangan untuk pengambilan sample seperti Loupe, pinset & skapel, kantong plastik, slope tangan spatula boot, botol-botol sample dan perlengkapan standar lainnya.

2. Personalia Penelitian

| No | Nama | Keahlian | Intansi | Alokasi waktu (Jam/mng) |
|----|--------------------------------------|--------------|----------|-------------------------|
| 1 | Prof. Dr.Ir. Made Sudana, MS | Bioteknologi | FP.UNUD | 30 |
| 2 | Dr. G.N Alit Susanta Wirya, SP. MAgr | Fitopatologi | FP. UNUD | 25 |
| 3 | Ir. Ngurah Raka, MS | Agronomi | FP.UNUD | 25 |
| 4 | Dr. Putu Sudiarta, SP.MSi | Entomologi | FP UNUD | 25 |

