

TEKNOLOGI BUDIDAYA BAWANG PUTIH RAMAH LINGKUNGAN



KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BALAI PENGAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN (BPTP) JAWA TENGAH
2015

TEKNOLOGI BUDIDAYA BAWANG PUTIH RAMAH LINGKUNGAN

Penanggungjawab:
Kepala BPTP Jawa Tengah

Penyusun:
Tri Reni Prastuti
Samijan
Ridha Nurlaily
Tri Cahyo Mardiyanto



Balai Pengkajian Teknologi Pertanian
Jawa Tengah
2015

PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah Yang Maha Kuasa, atas bimbingan dan karunia-Nya, Buku Teknologi Budidaya Bawang Putih Ramah Lingkungan dapat tersusun sesuai yang direncanakan. Buku ini berisi informasi teknologi spesifik lokasi yang terkait dengan penggunaan varietas unggul Tawangmangu baru dan Lumbu hijau, pemupukan spesifik lokasi serta penggunaan agensia hayati untuk pengendalian dini.

Kedepan harapan kami teknologi ini dapat memberikan pengetahuan dalam meminimalkan penggunaan pestisida sintetis dan perbaikan mutu serta memberikan keuntungan yang lebih menjanjikan bagi petani serta bisa terus dikembangkan petani dan berkembang luas di wilayah - wilayah sentra pengembangan bawang putih di Jawa Tengah

Terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku ini.

Ungaran, September 2015

Kepala BPTP Jawa Tengah

Dr. Ir. Moh. Ismail Wahab, M.Si

DAFTAR ISI

Halaman

PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
PENDAHULUAN	1
KOMPONEN TEKNOLOGI BUDIDAYA BAWANG PUTIH RAMAH LINGKUNGAN	5
1. Bibit Sehat dan Optimal	5
2. Penyiapan Lahan	6
3. Tanam dan Pengaturan Jarak Tanam	7
4. Pemupukan	9
5. Pengairan dan Penyiangan	11
6. Pengendalian OPT	11
7. Penggunaan Agensia Hayati dan Aplikasinya	12
8. Panen	24
9. Pasca Panen	25
DESKRIPSI VARIETAS BAWANG PUTIH	27
DAFTAR PUSTAKA	29

PENDAHULUAN

LATAR BELAKANG

Bawang putih (*Allium sativum* L) selain merupakan salah satu jenis sayuran penting di dataran tinggi, sekaligus merupakan salah satu sumber pertumbuhan baru ekonomi dalam pembangunan pertanian. Bawang putih ini dianggap sebagai komoditas potensial terutama untuk substitusi impor dan dalam hubungannya dengan penghematan devisa

Budidaya tanaman sayuran di wilayah dataran tinggi selama ini sering diidentikkan dengan penggunaan bahan kimia terutama pestisida yang sangat berlebihan. Kondisi ini harus segera dikendalikan, oleh karena secara cepat atau lambat akan berdampak negatif terhadap lingkungan dan kehidupan manusia.

Beberapa kondisi seperti kesuburan tanah yang relatif rendah pada suatu lahan maupun adanya serangan hama dan penyakit terhadap tanaman sangat erat kaitannya dengan teknik budidaya yang dilakukan petani. Dalam setiap tahapan produksi yang dilakukan petani umumnya menggunakan input kimiawi dengan dosis yang tinggi dan jangka waktu yang lama, menyebabkan terjadinya akumulasi residu bahan kimia

berbahaya di dalam tanah dan berpotensi mencemari lingkungan. Fenomena lain yang timbul sebagai akibat langsung dari penggunaan bahan kimia ini adalah menurunnya kualitas fisika dan kimia tanah yang berdampak pada berkurangnya keragaman hayati dan musuh alami organisme pengganggu tanaman serta munculnya hama-hama yang resisten.

Selain terjadinya degradasi lingkungan, residu bahan kimia tersebut juga terakumulasi di dalam jaringan tanaman dan tetap bertahan sampai dikonsumsi oleh manusia. Oleh karena itu konsumsi terhadap sayuran maupun buah-buahan yang mengandung residu bahan kimia tersebut di dalam tubuh manusia sangat berbahaya .

Beberapa jenis pestisida tertentu memiliki struktur kimia yang sangat kuat dan tidak dapat diuraikan didalam tubuh manusia sehingga dapat bertahan selama bertahun-tahun. Hal ini sangat berisiko meracuni tubuh manusia dan merusak organ-organ penting di dalamnya serta berpotensi merangsang terbentuknya sel kanker.

Disatu sisi telah banyak teknologi yang dihasilkan oleh lembaga penelitian dan dalam derajat tertentu teknologi spesifik telah diciptakan dan dikembangkan di

daerah. Namun demikian, efektivitas pemanfaatan teknologi tersebut belum berjalan secara optimal dalam meningkatkan daya saing komoditas pertanian. Hal ini diindikasikan oleh banyaknya petani yang belum tahu atau tidak menerapkan inovasi teknologi hasil penelitian. Faktor penyebabnya antara lain adalah (i) inovasi teknologi tidak sampai kepada petani, (ii). Inovasi teknologi tidak sesuai dengan kebutuhan petani, (iii). Inovasi teknologi belum dipahami dan diyakini petani. (iv) petani mengalami kesulitan dalam mendapatkan sarana produksi yang dianjurkan, dan (v) kemampuan modal petani terbatas. Jika kesenjangan hasil tersebut akibat dari tidak sampainya inovasi teknologi kepada petani, maka salah satu penyebabnya adalah lemahnya aspek diseminasi atau penyampaian inovasi teknologi hasil penelitian/pengkajian kepada petani.

Oleh karena itu untuk meningkatkan penerapan teknologi di tingkat petani dan pengguna lainnya, diperlukan suatu upaya alih teknologi. Proses alih teknologi melibatkan berbagai lembaga /Dinas/instansi yang satu sama lain saling terkait. Untuk mencapai tujuan akhir alih teknologi, yaitu diadopsinya teknologi introduksi oleh petani secara berkelanjutan.

Berdasarkan hasil kajian Budidaya Bawang Putih Ramah Lingkungan yang dilakukan BPTP Jawa Tengah, bahwa teknologi budidaya yang dikaji pada tanaman bawang putih dengan perbaikan budidaya menggunakan varietas unggul bawang putih Tawangmangu baru dan lumbu hijau yang dikombinasikan dengan rekomendasi pemupukan spesifik lokasi, penambahan PPC dan penggunaan agensia hayati untuk pengendalian dini dapat meningkatkan hasil bawang putih, memperbaiki mutu dan memberikan keuntungan bagi petani.

KOMPONEN TEKNOLOGI BUDIDAYA BAWANG PUTIH RAMAH LINGKUNGAN

1. Bibit Sehat dan Optimal

Dalam budidaya bawang putih, bibit merupakan komponen teknologi yang memegang peranan sangat penting, disamping karena memerlukan biaya yang cukup tinggi, juga sangat menentukan keberhasilan produksi maupun pencapaian produktivitasnya.

Beberapa kriteria bibit bawang putih yang baik diantaranya adalah sebagai berikut :

- a. Bebas hama dan penyakit, minimal bisa diketahui sumber bibit berasal dari pertanaman yang sehat atau dari lokasi yang belum banyak terinfeksi oleh hama dan penyakit
- b. Kemurnian varietasnya terjamin, diantaranya ditandai dengan adanya label sertifikasi, atau minimal bisa diketahui kemurnian/ keragamannya dari keragaan pertanaman sebelumnya
- c. Sudah tua dan bermutu, diantaranya ditandai dengan ukuran umbi yang sedang-besar, pangkal batang padat berisi dan keras, siung bernas dan besar minimal berukuran 1,5-3,0 gram. Apabila akan digunakan

untuk perbenihan, maka benih yang berukuran lebih besar akan menghasilkan kualitas bibit yang lebih baik.

- d. Untuk melindungi bibit dari kemungkinan infeksi hama dan penyakit serta guna membantu menyeragamkan daya tumbuh bibit, maka sebaiknya diberi perlakuan benih sebelum ditanam dan dapat menggunakan Agensia Hayati PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)



Bibit siap tanam

2. Penyiapan Lahan

- a) pH tanah 5,5 – 7,0 dan apabila kurang perlu dilakukan aplikasi dengan kapur pertanian (dolomit) dengan dosis 0,5-1,0 ton/ha
- b) Kapur pertanian sebaiknya diaplikasikan bersamaan dengan pengolahan tanah ke-1 atau paling lambat pada saat pembuatan bedengan. Aplikasi kapur sebaiknya paling lambat dilakukan seminggu sebelum

tanam. Selain kapur, pemberian pupuk kandang sebaiknya juga dilakukan bersamaan dengan pengolahan tanah ke-1 atau paling lambat pada saat pembuatan bedengan.

- c) Setelah bedengan siap, aplikasikan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dengan dosis 10cc/liter, banyaknya air dan PGPR sesuaikan luas areal tanaman. Aplikasikan secara merata diatas permukaan tanah sampai basah pada waktu sore hari.

3. Tanam dan Pengaturan Jarak Tanam

Cara tanam dan jarak tanam bawang putih memegang peranan yang cukup penting dalam menentukan tingkat produksi maupun kualitas umbi yang akan dihasilkan. Penanaman umbi bawang putih pada jarak tanam rapat akan cenderung menghasilkan umbi yang ukurannya relatif kecil, sedangkan pada jarak tanam yang lebih renggang cenderung akan dihasilkan umbi bawang putih yang berukuran lebih besar. Ukuran umbi bibit juga menjadi pertimbangan penerapan jarak tanam.

Jarak tanam yang direkomendasikan adalah sebagai berikut:

- Bobot siung bibit > 1,5 gram, ditanam dengan jarak 15 x 20 cm

- Bobot siung bibit <math><1,5</math> gram,ditanam dengan jarak 10 x 15 cm atau 15 x15 cm
- Ukuran siung bibit bawang putih juga penting untuk dipertimbangkan dalam kaitannya dengan perencanaan kebutuhan bibit yang harus disiapkan. Untuk ukuran siung bibit sekitar 3 gram/siung diperlukan ± 1.600 kg/ha, sedangkan untuk ukuran siung bibit sekitar 1 gram/siung diperlukan ± 670 kg/ha.



Pengaturan jarak tanam dengan alat introduksi tanam bawang putih



tanam bawang putih

4. Pemupukan

Pemupukan bawang putih diberikan dalam 2 jenis, yaitu pupuk organik dan anorganik.

a. Pemupukan Organik

Sumber pupuk organik yang bisa dipergunakan untuk pemupukan bawang putih antara lain :

- a Pupuk kandang ternak ruminansia (sapi, kambing, domba), memiliki kelebihan memperbaiki struktur tanah (kaya kandungan serat & karbon)
- b Pupuk kandang kotoran ayam, memiliki kelebihan kandungan unsur N yang lebih tinggi
 - tingkat kematangannya
 - kandungan pH pupuk cenderung agak masam
 - kandungan unsur mikro besi (Fe) yang relatif tinggi
- c Aplikasi pupuk organik
 - Pupuk organik sebaiknya yang sudah matang atau yang sudah dikomposkan
 - Campurkan pupuk organik yang sudah dikomposkan dengan *Tricoderma Sp* padat
 - Berikan pupuk organik dengan dosis \pm 10-20 ton/ha pada tanah sebelum tanam atau bersamaan dengan pengolahan tanah

b. Pupuk Anorganik

Pemupukan dengan menggunakan pupuk anorganik atau kimia N, P, K, S direkomendasikan menggunakan takaran 200 kg N/ha, 180 kg P²O⁵/ha, 60 kg K₂O/ha dan 142 kg S/ha. Sedangkan takaran dan waktu aplikasi di lapangan dapat dijabarkan sebagai berikut :

Pupuk Waktu	0	20-25	35-40	50-55	Jumlah
Organik	10.000				10.000
Phonska		300	100		400
Urea			75	100	175
SP36	200				200
ZA			200	100	300

Untuk melengkapi kebutuhan nutrisi pada tanaman bawang putih yang cukup tinggi. selain pemupukan menggunakan pupuk anorganik (kimia N,P,K,S) dan pupuk organik padat, maka dianjurkan menggunakan pupuk pelengkap yaitu pupuk organik cair (POC) dan atau pupuk pelengkap cair (PPC).

Aplikasi pupuk organik cair dan atau pupuk pelengkap dapat diberikan dengan takaran 10 tutup botol setiap 14 liter/ tangki, dan disemprotkan di tanaman

maupun di atas permukaan bedengan. Aplikasi POC/ PPC sebaiknya dilakukan pada umur 10, 17, 24, 31, 38 hari setelah tanam. Adapun beberapa alternatif POC/PPC yang bisa dipergunakan sebaiknya yang tersedia dilokasi setempat

5. Pengairan dan Penyiangan

- Pengairan pada pertanaman bawang putih biasanya hanya dilakukan pada musim kemarau dengan tujuan untuk menjaga kelembaban tanah sehingga tidak mengganggu penyerapan unsur hara oleh tanaman.
- Penyiangan dilakukan dengan membersihkan gulma disekitar areal pertanaman

6. Pengendalian OPT

OPT utama yang sering menyerang tanaman bawang putih, antara lain Thrips tabaci yang dapat menimbulkan kerusakan sebesar 80 %, *Spodoptera exigua*, *Fusarium sp.*, *Alternaria porii* dan *Onion Yellow Dwarf Virus (OYDV)*.

Pengendalian pertama dilakukan dengan sistem pengendalian hama terpadu (PHT), yaitu dengan menggunakan benih sehat, musuh alami, pengendalian secara kultur teknis, penggunaan perangkat, sanitasi, dan penggunaan pestisida berdasarkan ambang pengendalian. Pengendalian dengan pestisida sintetis harus dilakukan

dengan benar, tepat dalam hal pemilihan jenis, dosis, volume semprot, cara aplikasi, interval maupun waktu aplikasinya.

Secara prosedur operasional, urutan pengendalian OPT berdasarkan konsep PHT adalah sebagai berikut :

- Penggunaan agensia hayati untuk langkah pengendalian dini
- Lakukan pengamatan dan identifikasi terhadap OPT di lahan secara berkala
- Tentukan beberapa alternatif jenis tindakan yang perlu segera dilakukan sesuai dengan kondisi serangan dan jenis OPT

Pengendalian OPT secara kimiawi dilakukan apabila serangan mencapai ambang pengendalian, sesuai dengan kondisi serangan OPT dan fase/stadia tanaman serta sesuai dengan teknik yang dianjurkan

7. Penggunaan Agensia Hayati dan Aplikasinya

Penggunaan agensia hayati ini bertujuan untuk meminimalisir penggunaan bahan kimia. Agensia hayati yang digunakan dalam budidaya tanaman bawang putih ramah lingkungan ini antara lain adalah *Trichoderma spp.*, *Beauveria bassiana*, dan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*).

Trichoderma Spp

Trichoderma Spp. merupakan jamur mikroskopis yang termasuk dalam kelas *Deuteromycetes*. Koloni jamur ini berwarna hijau muda sampai dengan hijau tua yang memproduksi konidia aseksual berbentuk globus yang tersusun seperti buah anggur dengan pertumbuhan yang cepat. *Trichoderma Spp.* salah satu agensia hayati dari golongan cendawan yang berfungsi sebagai agens antagonis terhadap beberapa cendawan penyebab penyakit tanaman dan juga dapat digunakan sebagai dekomposer dalam pembuatan kompos. *Trichoderma Spp.* mampu mempercepat pelapukan bahan-bahan organik.

Manfaat *Trichoderma Spp.*

Pemanfaatan *Trichoderma Spp.* sebagai agens antagonis adalah akibat persaingan makanan dan tempat tumbuh, pengrusakan dinding sel patogen dan bersifat antibiosis. *Trichoderma Spp.* menghasilkan toksin gliotoksin, trichodermin, enzim kitinase dan beta 1,3 - glukonase yang dapat menekan pertumbuhan patogen tular tanah (cendawan yang dapat menyebabkan tanaman menjadi sakit) seperti *Fusarium sp.*, *Phytium sp.*, *Sclerotium sp.*, *Rhizoctonia sp.*, dan lain-lain.

Sebagai dekomposer, *Trichoderma Spp.* termasuk mikroorganisme saprofit tanah yang dapat menguraikan

bahan organik seperti karbohidrat terutama selulosa dengan bantuan enzim pengurai C1, Cx dan Slubiose.

Cara Perbanyakkan *Trichoderma Spp.*

1. Bahan dan Alat

- a. Bahan : Beras, bekatul, jagung pecah giling, kantong plastik tahan panas ukuran tebal $\pm 0,4$ mm panjang 28 cm dan lebar 14 cm, air bersih, bibit (Inokulum) *Trichoderma Spp*, Spritus, alkohol 70% atau 96% dan kapas.
- b. Alat : kompor, autoclave, jarum ose/pengait, dandang/rangsang, lampuspirtus, incase, timbangan, pengaduk, baki plastik, sendok

2. Cara Pembuatan

- a. Jagung atau beras dicuci dengan air bersih, dimasak sampai setengah matang, kemudian ditiriskan sampai dingin (kering angin).
- b. Masukkan dalam kantong plastik tahan panas sebanyak 100 gram (± 5 sendok makan), ini sebagai media tempat tumbuhnya *Trichoderma Spp.*

- c. Sterilkan dengan menggunakan autoclave pada tekanan 1 ATM, suhu 121°C selama 30 menit atau dikukus menggunakan dandang/rangsang selama 2 jam (waktu penghitungan dimulai saat air mendidih).
- d. Media yang telah steril didinginkan, kemudian diinokulasi dengan inokulum/bibit *Trichoderma Spp.* dengan jarum ose/pengait, yang dilakukan di dalam incase.
- e. Semua proses inokulasi dilakukan dalam kotak inokulasi (*incase*) dengan keadaan lampu spiritus menyala dan tangan maupun alat yang digunakan telah disterilkan dengan alkohol.
- f. Selesai diinokulasi, kemudian diinkubasi selama \pm 14 hari dalam ruang bersih dengan suhu 25 – 27°C. Media diletakkan di atas baki dan penyimpanan tidak boleh bertumpuk supaya koloni *Trichoderma Spp.* dapat berkembang dengan baik.
- g. Media akan ditutupi miselia setelah diinkubasi dan dapat dipergunakan untuk aplikasi.
- h. Media padat yang belum digunakan langsung, dapat disimpan dalam lemari pendingin.

Cara Aplikasi *Trichoderma Spp.*

Trichoderma Spp. dapat diaplikasikan untuk semua tanaman dengan cara aplikasi yang berbeda. Teknik aplikasi *Trichoderma Spp.* sebagai berikut :

1. Aplikasi dapat dilakukan sebelum tanam (pada lahan, tempat/media persemaian maupun seed treatment), selain itu diaplikasikan pada persemaian maupun setelah tanam dan pencampuran pada kompos.
2. *Seed treatment*, 100 gram *Trichoderma Spp* dicampur air sesuai kebutuhan dan jenis tanaman yang akan ditanam.
3. Pada media tanam 100 gram *Trichoderma Spp* dicampur 25 kg pupuk kandang/ kompos. Setelah itu dicampur dengan perbandingan 1 tanah : 1 pasir : 1 kompos.
4. Aplikasi pada pertanaman dapat dilakukan secara langsung dengan menaburkan/ menyiram larutan *Trichoderma Spp.* pada bagian pangkal batang dengan dosis 100 gram *Trichoderma spp* dilarutkan pada ± 15 liter air dan kemudian disiramkan pada tanaman masing-masing 200 ml (1 gelas mineral), atau dengan cara dicampurkan dengan pupuk kandang dengan perbandingan 100 gram *Trichoderma spp.* padat dicampur dengan 50 Kg pupuk kandang/kompos.

5. Penyemprotan : tiap 1 bungkus (100 gr) ditambah air kemudian diremas-remas dan disaring, kemudian diulang sampai tiga kali hingga spora cendawan dapat lepas semua. Setelah itu ditambah air sampai volume ± 14 liter (satu tangki). Tiap satu tangki larutan semprot ukuran ± 14 liter ditambah 1 sendok teh detergen untuk menghilangkan ketegangan permukaan spora dan 2 sendok teh gula pasir untuk tambahan nutrisi.
6. Waktu aplikasi sebaiknya dilakukan pada sore hari.

Beauveria bassiana

Cendawan *Beauveria bassiana* tergolong cendawan imperfecti yaitu cendawan yang fase seksualnya tidak atau belum diketahui. Cendawan ini termasuk dalam kelas *Deuteromycetes*. Karakteristik utama yang digunakan dalam identifikasi cendawan ini adalah bentuk konidioforanya yang bercabang-cabang dengan pola zig-zag (Sympodial). Konidia berbentuk bulat tanpa sekat muncul dari setiap ujung percabangan konidiofor. Konidia berwarna hyaline dan massa spora berwarna putih, kuning pucat, kadang-kadang berwarna merah muda atau kemerah-merahan.

Beauveria bassiana merupakan cendawan entomopathogen yaitu cendawan yang menyebabkan infeksi dan membunuh hama khususnya serangga). Cendawan ini telah banyak digunakan untuk mengendalikan hama-hama pertanian antara lain wereng coklat, penggerek batang, walang sangit, wereng daun, penggulung daun, kepinding tanah, Aphis sp, Myzus sp., ulat grayak (Spodoptera sp), Trips sp., dan lain-lain yang menyerang tanaman pangan. Hama tanaman perkebunan yang dapat dikendalikan dengan cendawan *Beauveria bassiana* antara lain uret, bubuk buah kopi, Helopeltis sp. Dan berbagai organisme pengganggu tanaman perkebunan yang lain.

Infeksi cendawan pada serangga melalui penetrasi integumen, yang sebelumnya didahului dengan proses kontak propagul pada tubuh serangga pada kondisi suhu dan kelembaban udara yang cukup akan terjadi perkecambahan. Pada proses penetrasi ini akan terjadi proses enzimatik hingga mampu menembus kutikula. Setelah proses penetrasi maka dalam tubuh serangga akan tumbuh Blastopora (tumbuh hifa yang menyerupai yeast) yang masuk ke seluruh tubuh serangga melalui aliran haemolymph dan disamping itu cendawan akan mengeluarkan toksin antara lain Beauvericin dan asam oksalat sehingga serangga sakit dan kemudian mati

(proses parasitic). Setelah mati, cendawan masih menggunakan nutrisi yang ada untuk mematikan mikroorganisme yang lain (proses saprofitik). Setelah siklus saprofitik ini terlampaui maka akan muncul massa spora yang menembus integumen yang berwarna putih.

Cara Perbanyak *Beauveria bassiana*

1. Bahan dan Alat

- a. Bahan : Beras, bekatul, jagung pecah giling, kantong plastik tahan panas ukuran tebal $\pm 0,4$ mm panjang 28 cm dan lebar 14 cm, air bersih, bibit (Inokulum) *Trichoderma Spp*, Spritus, alkohol 70% atau 96% dan kapas.
- b. Alat : kompor, autoclave, jarum ose/pengait, dandang/rangsang, lampu spiritus, incase, timbangan, pengaduk, baki plastik, sendok.

2. Cara Pembuatan

- a. Jagung atau beras dicuci dengan air bersih, dimasak sampai setengah matang, kemudian ditiriskan sampai dingin (kering angin).
- b. Masukkan dalam kantong plastik tahan panas sebanyak 100 gram (± 5 sendok makan), ini sebagai media tempat tumbuhnya *Beauveria bassiana*.

- c. Sterilkan dengan menggunakan autoclave pada tekanan 1 ATM, suhu 121°C selama 30 menit atau dikukus menggunakan dandang/rangsang selama 2 jam (waktu penghitungan dimulai saat air mendidih).
- d. Media yang telah steril didinginkan, kemudian diinokulasi dengan inokulum/bibit *Beauveria bassiana* dengan jarum ose/pengait, yang dilakukan di dalam incase.
- e. Semua proses inokulasi dilakukan dalam kotak inokulasi (incase) dengan keadaan lampu spiritus menyala dan tangan maupun alat yang digunakan telah disterilkan dengan alkohol.
- f. Selesai diinokulasi, kemudian diinkubasi selama \pm 14 hari dalam ruang bersih dengan suhu 25 – 27°C. Media diletakkan di atas baki dan penyimpanan tidak boleh bertumpuk supaya koloni *Beauveria bassiana* dapat berkembang dengan baik.
- g. Media akan ditutupi miselia setelah diinkubasi dan dapat dipergunakan untuk aplikasi.
- h. Media padat yang belum digunakan langsung, dapat disimpan dalam lemari pendingin.

Cara Aplikasi *Beauveria bassiana*

Efektivitas *Beauveria bassiana* di lapang sangat dipengaruhi oleh tingkat virulensi, viabilitas dan konsentrasi spora. Aplikasi *Beauveria bassiana* berbentuk powder dengan dosis 2 – 3 kg/Ha dengan kebutuhan larutan semprot 400 – 500 liter. Tiap satu tangki larutan semprot ukuran ± 14 liter ditambah 1 sendok teh detergen untuk menghilangkan ketegangan permukaan spora sehingga terpisah satu sama lain dan 2 sendok teh gula pasir untuk tambahan nutrisi. Waktu aplikasi sebaiknya dilakukan pada sore hari untuk menghindari sinar ultraviolet yang akan menurunkan efektivitas cendawan *Beauveria bassiana*.

PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)

PGPR merupakan bakteri perakaran pemacu pertumbuhan tanaman yang berkoloni di zona perakaran (rhizosfer) baik di permukaan perakaran maupun di dalam jaringan korteks (endofit). PGPR yang telah banyak dikembangkan sebagai agens hayati antara lain *Actinoplanes*, *Alcaligenes*, *agrobacterium*, *Amorphosporangium*, *Arthobacter*, *Bacillus*, *Cellulomonas*, *Enterobacter*, *Erwinia*, *Flavobacterium*, *Hafnia*, *Micromonospora*, *Pseudomonas*, *Rhizobium* dan

Bradyrhizobium, Serratia, Streptomyces, dan Xanthomonas.

Manfaat PGPR dalam pertumbuhan tanaman sebagai berikut :

1. Menekan perkembangan penyakit dan hama, PGPR mampu menginduksi ketahanan tanaman terhadap hama dan patogen secara sistemik, dengan produksi siderofor dan antibiotik (patogen perakaran), serta kompetisi nutrisi (patogen perakaran).
2. Memproduksi fitohormon (biostimulan) diantaranya IAA (*Indole Acetic Acid*), sitokinin, giberellin dan penghambat produksi etilen. Fitohormon ini akan meningkatkan jumlah perakaran halus sehingga luas permukaan akar bertambah dan meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap nutrisi dan air.
3. Meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman (Biofertilizer), antara lain :
 - a. Bakteri *Azospirillum, Rhizobium, Bradyrhizobium*, dll merupakan PGPR yang dapat memfiksasi unsur Nitrogen dari Udara, sehingga meningkatkan penyerapan unsur Nitrogen oleh tanaman.
 - b. Meningkatkan kemampuan pengambilan unsur besi (Fe^{3+}) oleh PGPR penghasil siderofor (*Pseudomonas fluorescens*)

- c. Meningkatkan kemampuan penyerapan unsur S oleh PGPR pemfiksasi sulfur (*Thiobacillus*)
- d. Meningkatkan ketersediaan unsur P oleh PGPR pelarut fosfat (*Bacillus*, *Pseudomonas*).
- e. Meningkatkan ketersediaan unsur Mn^{2+} oleh PGPR pereduksi Mangan.

Perbanyak PGPR

PGPR telah dikembangkan dengan bahan dan alat-alat sederhana dan dapat dilakukan sendiri oleh petani. Langkah-langkahnya sebagai berikut :

1. Alat dan bahannya : Ember 1 buah, panci 1 buah, 2 sendok makan Gula pasir, 4 gelas dedak halus, 10 Liter air bersih, Terasi sebesar ibu jari, setengah sendok teh air kapur sirih, 0,5 liter Biang (bibit) PGPR,
2. Cara Pembuatan :
 - a. Semua bahan kecuali biang PGPR direbus menggunakan panci, kemudian setelah dingin disaring dengan kain dan airnya ditampung di dalam ember.
 - b. Masukkan 0,5 Liter Biang PGPR kedalam ember, jika prosesnya benar suhu akan naik dan muncul gelembung, simpan selama 3 hari, larutan PGPR siap digunakan.

Cara Aplikasi :

1. Untuk perendaman benih : Campur 2 sendok makan PGPR dengan 1 liter air, kemudian benih direndam selama 6 jam (sesuai benih yang akan ditanam).
2. Penyiraman bibit/ tanaman umur 20 hari : campur 1 sendok makan PGPR dengan 1 liter air, siramkan pada tanaman dan perakaran.
3. Penyemprotan tanaman (setiap 3 minggu sekali) : campurkan setiap 1 sendok makan PGPR dengan 1 liter air, semprotkan pada tanaman dan perakaran.

8. Panen

- Bawang putih yang akan dipanen harus mencapai cukup umur tergantung pada varietas yang ditanam, lokasi penanaman dan tujuan produksi untuk konsumsi atau benih.
- Umur panen yang biasa dijadikan pedoman berkisar antara 100 sampai 120 hari.
- Ciri utama bawang putih yang telah siap panen antara lain adalah terjadinya perubahan warna pada daun dari hijau menjadi kuning (kuning sehat, bukan kuning bercak) dengan tingkat kelayuan 35-60% atau kering dan tangkai batang telah mengeras.

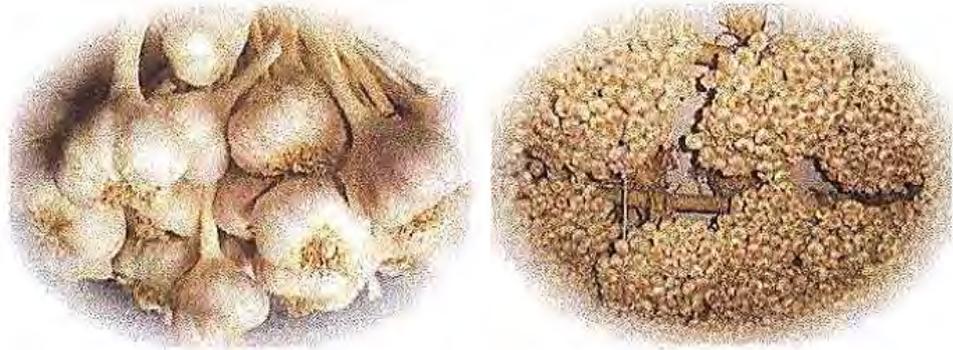
- Panen dilakukan dengan cara mencabut tanaman dengan tangan pada saat cuaca cerah. Umbi dibersihkan sekaligus dilakukan pemilihan (*grading*) untuk mengelompokkan berdasarkan kualitasnya.
- Umbi hasil panen selanjutnya diikat setiap 20-30 rumpun/ikat dan dijemur selama 15 hari sampai batangnya kering.

9. Pasca Panen

Kegiatan pasca panen yang paling penting untuk bawang putih untuk tujuan konsumsi maupun benih adalah pengeringan umbi. Pengeringan umbi dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- Dijemur di bawah sinar matahari, dan sebaiknya umbi ditutup dengan menggunakan daunnya untuk menghindari umbi bawang putih terkena sinar matahari langsung.
- Selesai dijemur sinar matahari, selanjutnya dikering anginkan dengan menggunakan rak berlapis atau dengan cara digantung di tempat yang teduh, baik di kebun atau di rumah.
- Pengasapan, yaitu dengan cara menempatkan bawang putih di atas para-para yang berada di dapur. Panas dan asap berasal dari air yang sengaja di masak. Para-para juga dapat digunakan sebagai tempat penyimpanan

- Penyimpanan di gudang, apabila umbi akan digunakan untuk tujuan bibit maka sebaiknya dilakukan fumigasi menggunakan tablet 55% Phostoxin guna membantu memperpanjang umur umbi bawang putih sampai sekitar 8 bulan.



Pasca Panen Bawang Putih

DESKRIPSI VARIETAS BAWANG PUTIH

VARIETAS TAWANGMANGU BARU

Asal	: Tawangmangu, Karanganyar
Umur tanaman	: 120 – 140 hari (panen)
Tinggi tanaman	: 60 – 80 cm
Diameter batang semu	: 0,8 – 1,2 cm
Kemampuan berbunga	: tidak dapat
Bentuk daun	: pipih (panjang 50 – 55 cm, lebar 20 – 24 cm)
Warna daun	: hijau kebiru-biruan
Banyak daun	: 8 – 10 helai per tanaman
Habitus tanaman	: tegak
Bentuk umbi	: bulat telur, ujung meruncing dan dasar tidak rata
Besar umbi	: diameter 4 – 5 cm
Warna umbi	: putih
Jumlah siung per umbi	: 12 – 16 buah
Bentuk siung	: besar (panjang 2,5 – 3,5 cm, lebar 1,5 – 2,5 cm)
Warna siung	: putih keunguan
Bau dan aroma	: kuat
Rata-rata hasil	: 8 – 12 ton/Ha umbi kering
Susut bobot umbi	: 40 – 45 % (dari basah ke kering)
Ketahanan penyakit	: agak tahan terhadap <i>Alternaria</i> sp., peka terhadap <i>Thrips</i> , <i>Nematoda</i> dan <i>Pyrenospora</i>
Keterangan	: baik ditanam pada tanah berstruktur remah dengan ketinggian tempat minimal 1.000 meter di atas permukaan laut
Peneliti	: Mulyono Herlambang, Surachmat Kusno

VARIETAS LUMBU HIJAU

Asal	: lokal, Batu-Malang
Umur tanaman	: 112 - 120 hari (panen)
Tinggi tanaman	: 63 - 75 cm
Diameter batang semu	: 1,0 - 1,2 cm
Kemampuan berbunga	: tidak dapat berbunga
Bentuk daun	: silindris, pipih (panjang 48,6 - 52,4 cm, lebar 1,9 - 2,1 cm)
Warna daun	: hijau muda, agak ungu kemerahan
Banyak daun	: 7 - 9 helai per tanaman
Habitus tanaman	: berserak (roset)
Bentuk umbi	: bulat telur, ujung meruncing dan dasar datar (rata)
Besar umbi	: diameter 3,3 - 3,9 cm, panjang 2,6 - 2,8 cm
Jumlah siung per umbi	: 13 - 20 buah
Bentuk siung	: panjang 2,1 cm, lebar 1,1 - 1,2 cm
Warna siung	: putih keunguan
Bau dan aroma	: kuat
Rata-rata hasil	: 8 - 10 ton/Ha umbi kering
Susut bobot umbi	: 43 % (dari basah ke kering)
Ketahanan penyakit	: -
Kepekaan penyakit	: peka terhadap <i>Alternaria</i> sp.
Keterangan	: baik untuk daerah dengan ketinggian 900 - 1.100 meter di atas permukaan laut
Peneliti	: Surachmat Kusumo, Dasi D.W. dan Aliudin

DAFTAR PUSTAKA

- Hartati, S. 2015. Teknologi Pembuatan Agens Hayati dalam mendukung Teknologi Budidaya Tanaman Hortikultura Ramah Lingkungan. Laboratorium PHPT Wilayah Surakarta.
- Hilman, Y., A. Hidayat dan Suwandi. 1997. Budidaya bawang putih di dataran tinggi. Monografi No. 7. Balitsa. 32 hal.
- Kementrian pertanian, 1984. Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor : 894/Kpts/TP.240/11/1984 Tentang Deskripsi Bawang Putih Varietas Lumbu Hijau
- Kementrian pertanian, 1989. Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor : 771/Kpts/TP.240/11/1984 Tentang Deskripsi Bawang Putih Varietas Tawang Mangu Baru
- Kementrian Pertanian, 2014. Standar Operasional Prosedur (SOP) Pedoman Umum Penanganan Pasca Panen Bawang Putih
- Putrasamedja. S dan Suwandi. 1996. Varietas Bawang Merah di Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang.
- Sumarno, 2008. Konsep Usahatani Lestari dan Ramah Lingkungan . Makalah Seminar Hasil -Hasil Penelitian Kacang-kacangan Dan Umbi Umbian . Balikpapan Malang