

# Nanosilika Sebagai Upaya Pengendalian Penyakit Bawang Merah Di Kretek, Bantul

**Nafi Ananda Utama<sup>1</sup>, Taufiq Hidayat<sup>1</sup>, Mulyono<sup>1</sup>**

1. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Email: [taufiqreo8@umy.ac.id](mailto:taufiqreo8@umy.ac.id)

DOI: [10.18196/ppm.38.246](https://doi.org/10.18196/ppm.38.246)

## Abstrak

Aplikasi pupuk silika seringkali terabaikan dalam budi daya pertanian khususnya bawang merah. Hal ini karena silika merupakan unsur hara bermanfaat (*beneficial*) bagi tanaman. Unsur hara *beneficial* merupakan unsur hara yang dapat menstimulasi pertumbuhan tanaman, tetapi tidak bersifat esensial. Silika pada tanaman berperan dalam meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit sekaligus meningkatkan produktivitas tanaman. Petani bawang merah yang tergabung dalam Kelompok Tani Ngudi Makmur, Samiran, Kretek, Bantul mengalami berbagai ancaman hama dan penyakit tanaman seperti, *Fusarium spp.*, dan *Spodoptera exigua*. Penerapan aplikasi pupuk silika perlu dilakukan guna meningkatkan ketahanan tanaman terhadap berbagai hama dan penyakit sekaligus meningkatkan hasil tanaman. Petani telah mulai dikenalkan dengan pupuk silika dengan teknologi terkini yaitu nanosilika yang memanfaatkan limbah sekam dan telah melihat langsung hasilnya pada tanaman bawang merah yang dibudidayakan.

Kata Kunci: abu sekam, foliar, moler, nanopartikel

## Pendahuluan

Kelompok Tani Ngudi Makmur terletak di pedukuhan Samiran, Desa Parangtritis, Kretek, Bantul dan telah berdiri sejak tahun 1984 dengan komoditas budi daya bawang putih. Pada tahun 1993 terjadi alih komoditas menjadi bawang merah karena terjadinya penurunan harga dan kalah saing dengan produk bawang putih impor. Saat ini 89 petani dengan luasan lahan garapan 35 ha telah bergabung dalam Kelompok Tani Ngudi Makmur. Kelompok tani ini menjadi satu-satunya kelompok tani tersertifikasi untuk pembenihan bawang merah di Jawa Tengah dan Yogyakarta. Kelompok tani ini mendapatkan sertifikat untuk benih bawang merah kultivar Tiron pada 2008 dan Crok Kuning pada tahun 2013. Pada tahun 2015 kelompok tani ini telah memperoleh legalisasi dari Kementrian Hukum dan Hak Asasi Manusia dengan nomor AHU-0015673.AH.01.0.7. Selain itu, Kelompok Tani Ngudi Makmur memiliki 1 unit toko saprodi, 1 unit pasar lelang bawang merah, dan 1 unit gudang benih.

Produksi bawang merah di Kretek berlangsung dengan 3 periode tanam, yaitu bulan Maret-Juni, Juni-Agustus, dan *off season* dengan periode tanam Desember-Januari. Produktivitas rata-rata pada musim tanam *on season* sebesar 15 ton/ha sedangkan pada *off season* sebesar 9 ton/ha. Terdapat 2 kultivar yang menjadi favorit bagi petani, yaitu kultivar Thailand dan Crok Kuning, kedua kultivar tersebut tahan terhadap penyakit moler yang menjadi hal paling merugikan dalam budi daya bawang merah. Kendala produksi bawang merah di desa Parangtritis selama beberapa tahun terakhir adalah adanya serangan hama ulat *Spodoptera exigua* serta serangan penyakit Bercak Ungu atau trolol yang disebabkan oleh jamur *Alternaria porri* dan Moler yang disebabkan oleh *Fusarium spp.*

Berdasarkan permasalahan tersebut maka dilakukanlah upaya pengendalian hama dan penyakit melalui penggunaan nanosekam sebagai sumber silika. Silika dipercaya mampu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit. Oleh karena itu, dalam pengabdian ini dibuatlah rangkaian kegiatan yang meliputi survei potensi desa, sosialisasi dan penyuluhan mengenai pembuatan abu sekam, penyuluhan dan sosialisasi mengenai pembuatan nanosekam, serta demplot percobaan.

## Metode Pelaksanaan

Metode yang digunakan dalam pengabdian ini mengedapankan peran partisipatif peserta, melalui metode diskusi, sosialisasi, dan pelatihan sebagai transfer pengetahuan serta demplot untuk peningkatan keyakinan peserta pengabdian. Untuk melihat keberhasilan di tingkat praktik maka dilakukan uji ANOVA dan DMRT untuk membandingkan hasil demplot. Peserta pelatihan

berjumlah 5 orang yang merupakan penanggung jawab Kelompok Tani Ngudi Makmur, dikarenakan bersamaan adanya *Physical Distance* saat Pandemi Covid-19.

Kegiatan awal dilakukan melalui diskusi bersama mengenai permasalahan dan potensi yang dimiliki, dilanjutkan survei ke lokasi penanaman untuk melihat masalah secara real. Setelah itu dilakukan sosialisasi dan penyuluhan mengenai pembuatan abu sekam sebagai dasar dalam pembuatan nanopartikel, dilanjutkan pembuatan pupuk nanopartikel. Setelah pupuk jadi maka diujicobakan di demplot secara foliar untuk dilihat hasilnya.

Alat pembakaran dan alat nanofikasi yang digunakan bersifat hasil karya modifikasi. Alat pembakaran menggunakan prinsip peningkatan suplai oksigen agar terjadi peningkatan suhu. Jika suhu pembakaran terlalu rendah, maka sekam yang dibakar akan menjadi arang sekam berwarna hitam, padahal yang dikehendaki adalah abu sekam dengan warna putih. Alat nanofikasi yang digunakan menggunakan prinsip tumburan basah dalam menghancurkan partikel. Kedua alat tersebut sedang dalam proses pengajuan paten.

### **Hasil dan Pembahasan**

Kegiatan pengabdian pemanfaatan pupuk silika dalam produksi bawang merah sebagai upaya peningkatan ketahanan hama dan penyakit telah berjalan dengan baik. Namun, karena adanya pandemik Covid-19 maka peserta pengabdian dibatasi sebanyak 5 orang, demi mitigasi dan pencegahan penularan Covid-19. Berdasarkan penggalian potensi yang telah dilakukan maka tim merumuskan tahapan-tahapan berikut ini.

### **Diskusi dan Pemetaan Potensi**

Berdasarkan diskusi dan pemetaan potensi yang dimiliki oleh Kelompok Tani Ngudi Makmur, Dusun Samiran, Desa Kretek diketahui 2 potensi utama, yaitu pengalaman budi daya bawang merah serta terdapat penggilingan padi di sekitar desa.

Kelompok Tani Ngudi Makmur telah fokus melakukan budi daya bawang merah sejak tahun 1993. Saat ini 89 petani dengan luasan lahan garapan 35 ha telah bergabung dalam Kelompok Tani Ngudi Makmur. Kelompok tani ini menjadi satu-satunya kelompok tani tersertifikasi untuk pembenihan bawang merah di Jawa Tengah dan Yogyakarta. Kelompok tani ini mendapatkan sertifikat untuk benih bawang merah kultivar Tiron pada 2008 dan Crok Kuning pada tahun 2013. Selain itu, Kelompok Tani Ngudi Makmur memiliki 1 unit toko saprodi, 1 unit pasar lelang bawang merah dan 1 unit gudang benih.

Kecamatan Kretek memiliki lahan padi seluas 1.348 ha dengan produktivitas sebesar 6.98 ton/ha gabah kering giling. Biasanya 1 ton gabah kering giling akan menghasilkan 200 kg sekam sehingga total diperoleh 1,395 ton sekam padi. Petani di Kretek biasanya menggunakan 1 kali tanam padi, 2 kali tanam bawang dan satu tumpang gilir dengan cabai. Selama ini perusahaan penggilingan ataupun petani membakar sekam yang ada tanpa mengolahnya menjadi produk lain. Berdasarkan Penelitian Bakri (2008) menyatakan bahwa sekam padi mengandung 72.28% silika.

Dari diskusi yang dilaksanakan juga diperoleh beberapa permasalahan dan dikonfirmasi melalui survei di lapangan. Permasalahan yang muncul dalam budi daya bawang merah adalah serangan hama *Spodoptera exigua*, *Alternaria porri*, dan *Fusarium spp.* Menurut Moekasan (1998) serangan hama *Spodoptera exigua* mampu menurunkan hasil panen hingga 45-57%, sedangkan menurut Trizelia dan Habazar (2001) dapat merusak tanaman secara total dengan kerusakan mencapai 100%.

Berdasarkan penelitian Bakri (2008) abu sekam padi mengandung silika 72.28% sehingga memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk. Berdasarkan penelitian sebelumnya aplikasi pupuk silika abu sekam dengan dosis 0.4 g/l yang diaplikasikan melalui daun ataupun yang diaplikasikan sebagai *seed coating* secara efektif mampu mengendalikan hama *Spodoptera*

*exigua*. Berdasarkan penelitian tersebut daun yang diaplikasikan pupuk silika sekam mampu membentuk struktur dinding sel yang lebih keras, sehingga menyebabkan gigi serangga terutama ulat *Spodoptera exigua* menjadi rusak dan kehilangan selera makan yang berujung kepada kematian serangga (Medina *et al.*, 2019). Berdasarkan penelitian aplikasi pupuk silika abu sekam dengan dosis 0.3 g/l yang diaplikasikan pada daun mampu menekan kejadian penyakit moler yang disebabkan oleh *Fusarium* spp. Dinding sel yang strukturnya telah berubah sebagaimana dijelaskan pada penelitian Medina *et al.* (2019) mampu menghambat perkembangan hifa di dalam sel. Selain itu, struktur dinding sel yang telah terlapisi silika mampu mengurangi kemampuan *hostorium* dalam melakukan penetrasi ke dalam tanaman (Doni *et al.*, 2019). Hasil penelitian pengabdian juga menunjukkan terjadi peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman yang diaplikasikan pupuk nano abu sekam padi dengan dosis 0.4 g/l (Nugroho, *et al.*, 2019).



Gambar 1. Kejadian dan Serangan Hama (a) *Spodoptera exigua*, (b) *Alternaria porri* (c) *Fusarium* spp. pada Bawang Merah

## Sosialisasi dan Penyuluhan Pemanfaatan Abu Sekam Sebagai Pengendali Hama dan Penyakit

Sosialisasi kepada petani dimulai dengan *pretest* mengenai pemanfaatan abu sekam sebagai pupuk serta pemanfaatannya dalam pengendalian hama dan penyakit. Setelah itu, dilanjutkan penyuluhan mengenai proses pembuatan pupuk dari abu sekam, kemudian kegiatan ditutup dengan praktik pembuatan abu sekam padi.

Berdasarkan hasil *pretest* diperoleh hasil bahwa petani sering mengaplikasikan sekam padi, baik dalam bentuk sekam maupun arang sekam, tetapi belum pernah mengaplikasikan abu sekam. Petani belum mengetahui bahwa penambahan sekam ternyata mampu meningkatkan ketahanan tanaman bawang merah terhadap hama dan penyakit. Berdasarkan hasil diskusi mengenai hal tersebut terkonfirmasi bahwa petani mengaplikasikan sekam sebagai pembenah tanah bukan sebagai pupuk. Menurut Permentan No. 1 Tahun 2019 pupuk merupakan suatu formula yang mengandung unsur hara utama baik makro maupun mikro ataupun mengandung mikroba, sedangkan pembenah tanah merupakan suatu bahan yang ditambahkan ke tanah dengan tujuan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, maupun biologi tanah.

Abu sekam dan arang sekam memiliki perbedaan yang signifikan. Arang sekam memiliki warna hitam karena kandungan karbon pada arang sekam masih tinggi. Hal ini terjadi karena dalam proses pembakaran suhu yang digunakan kurang maksimal sehingga

karbon tidak banyak yang hilang. Sedangkan pembakaran abu sekam menggunakan suhu yang lebih tinggi sehingga rantai karbon hilang dan menyisakan kandungan mineral. Warna dari abu sekam adalah putih ke abu-abuan.

Proses pembakaran arang sekam membutuhkan suhu yang tinggi, untuk mengakali hal tersebut maka dalam pembakaran sekam diperlukan suplai oksigen. Pemberian oksigen pada proses pembakaran akan menghasilkan peningkatan suhu sehingga menghasilkan abu sekam. Abu sekam yang telah dihasilkan dapat diaplikasikan secara langsung atau melalui proses lebih lanjut. Untuk meningkatkan efisiensi pembakaran maka dibuatlah desain alat yang sesuai dengan kebutuhan

Alat tersebut dibuat dari drum yang potong menjadi 2, kemudian sekitar 15 cm dari permukaan tanah dipasang saringan dari besi yang berfungsi sebagai penyaring abu, dibagian bawah juga dibuatkan saluran masuk udara yang berfungsi untuk menghembuskan oksigen. Penghembusan oksigen lebih tinggi menggunakan blower.



(a)



(b)



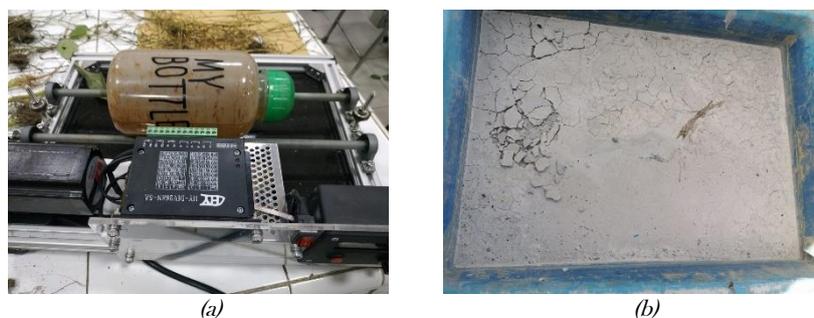
(c)

Gambar 2. (a) Sekam Padi, (b) Proses Pembuatan Abu Sekam (c) Abu Sekam

### **Pembuatan Pupuk Nano Abu Sekam**

Pupuk Silika yang diaplikasikan ke akar dianggap kurang efektif mengingat silika merupakan *beneficial nutrient* dengan daya serap yang rendah sehingga perlu diaplikasikan melalui daun. Jika pupuk silika langsung diaplikasikan ke daun maka tidak akan masuk ke dalam daun dengan alasan ukurannya yang terlalu besar dan kelarutannya yang rendah. Sehingga abu sekam harus dibuat berukuran nano. Ukuran nano merupakan ukuran partikel yang sangat kecil dengan  $10^{-9}$  m. suatu partikel dikatakan berukuran nano jika memiliki ukuran dibawah 100 nm.

Pembuatan pupuk abu sekam berukuran nano diawali dengan mengayak pupuk abu sekam hasil pembakaran dengan menggunakan ayakan 80 mesh. Kemudian timbang abu sekam sebanyak 200 gr kemudian dimasukkan kedalam botol dan di tambah air 1liter letakkan pada alat *ball milling*, setelah itu putar dengan kecepatan 400 rpm selama 6-7 jam. Setelah halus tuang abu sekam yang sudah berubah ukuran menjadi nano dalam nampan, tunggu hingga airnya mengendap dan keringkan di bawah sinar matahari sampai benar-benar kering. Padatan pupuk abu sekam padi berukuran nano (merupakan hasil *milling*) memiliki ukuran sekitar 400 nm. Proses penggilingan dengan alat *milling* akan membuat struktur fisik menjadi lebih halus menjadi lebih halus.



Gambar 3. (a) Alat Ballmill (b) Pengeringan Nano Abu Sekam

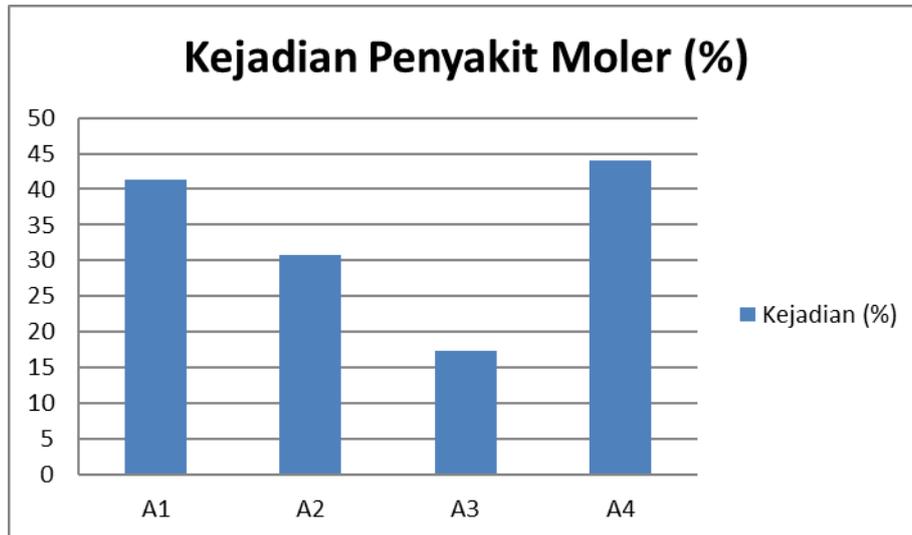
### Pembuatan Demplot dan Aplikasi

Pengujian hasil pembuatan abu sekam dilakukan pada demplot lahan dengan luasan 90 m<sup>2</sup>. Pada demplot tersebut diujikan beberapa konsentrasi nano abu sekam dimulai dari 0%, 0.2%, 0.4%, dan 0.6%. Demplot mulai ditanam pada tanggal 21 april 2020 dan panen pada tanggal 21 juni 2020. Hasil demplot menunjukkan bahwa nanosilika abu sekam mampu melindungi tanaman bawang merah dari serangan penyakit moller akibat *Fusarium spp.*, tetapi belum mampu melindungi tanaman dari serangan *Spodoptera exigua* dan *Alternaria porri* serta belum mampu meningkatkan hasil bawang merah. Perlu diketahui bersama penyakit moller akibat serangan *Fusarium spp.* Hingga saat ini masih belum ada metode pengendalian yang efektif.



Gambar 4. (a) Aplikasi Nano Abu Sekam (b) Persiapan Panen (c) Hasil Panen

Berdasarkan hasil analisis ANOVA ditemukan perbedaan yang nyata antara perlakuan yang diberikan. Berdasarkan hasil DMRT ditemukan bahwa pemberian nano abu sekam dengan konsentrasi 0,4% mampu mengendalikan penyakit moller yang disebabkan oleh *Fusarium spp* hingga 60%. Hal ini disebabkan karena terjadinya penebalan pada dinding sel dengan struktur yang telah berubah sehingga mampu menghambat perkembangan hifa di dalam sel (Medina, 2019). Selain itu, struktur dinding sel yang telah terlapisi silika mampu mengurangi kemampuan *hostorium* dalam melakukan penetrasi ke dalam tanaman (Doni *et al.*, 2019).



Gambar 5. Hasil Analisis DMRT pada Kejadian Penyakit Moller

### Simpulan

Petani yang tergabung dalam Kelompok Tani Ngudi Makmur telah berhasil membuat pupuk nano dari abu sekam padi sebagai pupuk silica. Berdasarkan hasil uji lapangan secara foliar pupuk tersebut mampu mengendalikan penyakit moller.

### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian, Publikasi, dan Pengabdian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan hibah pengabdian kepada Masyarakat dengan No. SK 031/PEN-LP3M/I/2020 Tahun Akademik 2019/2020. Terima kasih juga dihatorkan kepada Bapak Kadios selaku ketua Kelompok Tani Ngudi Makmur yang telah memberikan kerja sama terbaiknya

### Daftar Pustaka

- Bakri,(2008), Komponen Kimia dan Fisik Abu Sekam Padi Sebagai SCM untuk Pembuatan Komposit Semen, *Jurnal Perennial*, 5(1):9-14.
- Medina, N. Emara. (2019). *Uji Resistensi Tanaman Bawang Merah terhadap Serangan Hama (Spodoptera Exigua Hubn.) dengan Berbagai Metode Pemberian Nano Abu Sekam Padi*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Moekasan, T. K. (1998). *SeNPV: Insektisida Mikroba untuk Pengendalian Hama Ulat Bawang Spodoptera exigua*. Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Nogroho, R. (2019). *Pengaruh Frekuensi dan Konsentrasi Aplikasi Foliar Nano Abu Sekam terhadap Serangan (Spodoptera Exigua Hubn.) pada Bawang Merah*. Skripsi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Trizelia,dan T.Habazar. (2001). *Penggunaan SeNPV Untuk Pengendaaalian Hama Spodoptera exigua pada Tanaman Bawang Daun di Desa Padang Luar, Sumatera Barat*. Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang.