

## MODIFIKASI DELINTER KAPAS SISTEM KERING UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS MESIN

### *Modification of Dry System Cotton Delinter to Increase Machine Capacity*

Gatot Suharto Abdul Fatah<sup>1\*</sup>, Soebandi<sup>1</sup>, Musthofa Lutfi<sup>2</sup> dan Puji Widodo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang

<sup>2</sup>Jurusan Keteknikan Pertanian-FTP-Universitas Brawijaya, Malang

<sup>3</sup>Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Serpong

\*Penulis Korespondensi: email gsafatah@gmail.com dan gsafatah@ymail.com

#### ABSTRAK

Mesin delinter benih kapas sistem kering (pemanasan menggunakan uap asam nitrit) memiliki kelebihan waktu proses yang singkat, karena tidak tergantung sinar matahari dan tidak mencemari lingkungan tanah dan air, dibandingkan sistem basah (asam sulfat). Kelemahan mesin delinter berkaitan dengan dimensi mesin yang terlalu besar dan timbulnya lapisan kerak akibat pemanasan langsung terhadap biji kapas. Oleh karena itu perlu dilakukan modifikasi pada mesin delinter sistem kering tersebut. Hasil modifikasi telah diperoleh mesin delinter sistem kering yang mampu membersihkan sisa kabu kapas dengan hasil yang cukup baik, kapasitas juga telah dapat ditingkatkan dari 120 kg/jam menjadi 150 kg/jam. Uap sisa pembasahan asam nitrit telah dapat diarahkan ke ruang destilasi, sehingga tidak membahayakan operator. Kebutuhan asam nitrit yang sebelumnya mencapai 1 L untuk 120 kg benih kapas, dapat dihemat menjadi 0.9 L untuk 150 kg benih kapas. Dari modifikasi tersebut kapasitas mesin dapat ditingkatkan sebesar 25% dan kebutuhan asam nitrit dapat dihemat sebesar 35%.

Kata kunci: mesin delinter sistem kering, kapas, uap asam nitrit

#### ABSTRACT

*Dry system delinter machine designed by Indonesian Agency for Agriculture Research and Development, Serpong, Indonesia in cooperation with Indonesian Tobacco and Fiber Crops Research Institute, Malang, Indonesia has managed to assemble a seed processing equipment delinter dry system using nitric acid. The advantages of this tool are : the process is shorter (only 2-3 hours), no sunlight compared to wet systems (sulfuric acid) which will take approximately 2-3 days and does not pollute soil and water environments. But the tool still has a weakness, where the machine is not used anymore because delinter dimensions of the machine is too big. In addition there are the seeds of cotton delinted crust layer due to heating at the contact of nitric acid vapor to cotton seeds rudimentary. It is therefore necessary modifications to the engine of delinter the dry system. The results have been obtained by modification of the engine delinter dry system that is able to clean the rest of cotton with good results. It has also improved capacity of 120 k/h to 150 kg/hour. Nitric acid vapor has been wetting the rest can be directed to the distillation, so as not to endanger the operator. Nitric acid requirements prior to 1 L to 120 kg of seed cotton, can be saved to 0.9 L for 150 kg of seed cotton. Engine capacity can be increased of 25% and the nitric acid need to save as much as 35%.*

*Keywords: delinter dry systems, cotton, nitric acid vapor*

#### PENDAHULUAN

Kapas merupakan komoditas non pangan yang sangat penting, digunakan sebagai bahan baku utama untuk pembuatan tekstil. Ekspor nasional tekstil sangat tinggi, mencapai 15% dari ekspor nonmigas atau

senilai lebih dari US\$ 8.34 milyar. Hal demikian menyebabkan ketergantungan akan serat kapas impor yang juga tinggi, atau mencapai 450000-750000 ton kapas. Devisa yang dipergunakan untuk impor kapas mencapai US\$ 600-650 juta. Produksi kapas dalam negeri, hanya berkisar 1600-2500

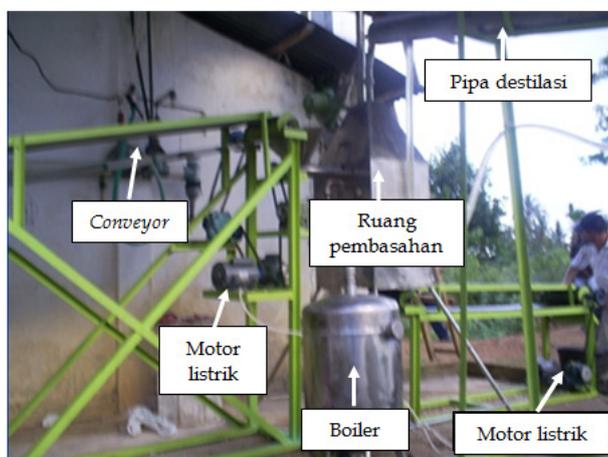
ton atau kurang dari 1%. (Anonim, 2003). Dengan semakin meningkatnya kebutuhan serat kapas nasional maka perlu dilakukan peningkatan produksi kapas domestik dengan cara memacu produksi. Hal demikian harus didukung dengan berkembangnya industri benih yang kompetitif. Pasar benih kapas harus dikembangkan sejalan dengan pengembangan areal pertanaman kapas. Target produksi 5-10% dari kebutuhan nasional, bisa dipenuhi apabila areal pengembangan mencapai 30-50 ribu hektar (Anonim, 2006). Ketergantungan terhadap impor serat dan benih kapas harus ditekan dengan memacu produksi serat kapas domestik dan didukung oleh industri benih yang kompetitif (Sahid, 2003). Oleh karena itu kebutuhan benih kapas berkualitas menjadi penentu untuk mendukung produktivitas serat kapas sebagai bahan baku industri tekstil.

Kapas varietas Kanesia (Kanesia-1 sampai dengan Kanesia-15) yang ditemukan dan dikembangkan oleh Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat (Balittas) di Malang, Jawa Timur menghasilkan produksi kapas yang tinggi. Nurheru *et. al.* (2004) melaporkan bahwa Kanesia-14 mencapai produksi kapas tidak kurang dari 3.9 ton kapas berbiji per ha. Varietas Kanesia memiliki keunggulan meliputi tahan kekeringan, tahan hama/penyakit, umur genjah, kesesuaian untuk tumpang sari, mutu serat tinggi yang dapat mengatasi masalah budidaya kapas yang dihadapi oleh para petani sehingga dapat meningkatkan pendapatannya (Tirtosuprobo dan Hartono, 2006; Anonim, 2010).

Kualitas kapas tidak hanya ditentukan oleh budidaya kapas saja, tetapi harus dimulai dari teknologi penanganan benih kapas. Mesin delinter benih kapas dengan sistem kering (menggunakan uap asam nitrit) yang telah dikembangkan oleh Balittas memiliki kelebihan waktu proses yang lebih pendek (sekitar 2-3 jam), karena tidak tergantung sinar matahari dan tidak mencemari lingkungan tanah dan air, dibandingkan dengan sistem basah (asam sulfat) yang memerlukan waktu lebih panjang (sekitar 2-3 hari). Pada sistem kering, dihasilkan 120 kg benih kabu-kabu (benih yang masih terdapat sisa serat kapas) per L asam nitrit yang digunakan (Gambar 1). Sedangkan pada sistem basah, hanya dihasilkan 8 kg benih kabu-kabu per 1 L asam sulfat yang digunakan. Kelebihan sistem kering lainnya adalah tidak diperlukan penjemuran sehingga terjadi penghematan waktu 2-3 hari dalam satu kali proses (Sahid, 2008).

Kelemahan sistem kering adalah benih (biji) kapas masih mempunyai lapisan kerak akibat pemanasan karena kontak langsung dengan uap asam nitrit, selain itu sisa uap asam nitrit harus didestilasi untuk menjadi bentuk cair (Supriyanto dan Widodo, 2007). Benih kapas yang memiliki lapisan kerak (kabu) dapat mengurangi mutu biji kapas serta berpotensi menjadi media berkembangnya hama dan penyakit. Oleh karena itu, mesin delinter perlu dimodifikasi dengan penambahan komponen pembersih lapisan kerak tersebut.

Pada penelitian ini, mesin delinter sistem kering dimodifikasi dengan penambahan komponen pembersih lapisan



Gambar 1. Mesin delinter kapas sistem kering sebelum modifikasi. (Supriyanto dan Widodo, 2007)

kerak pada biji kapas hasil delinted sistem kering tersebut agar diperoleh benih berkualitas. Selain itu, kapasitas mesin delinter diperbesar dari 500 kg/hari menjadi 750 kg/hari atau meningkat sebesar 150% .

### METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan meliputi (1) observasi mesin delinter sistem kering di Desa Batu Karopa, Kecamatan Rilau Ale, Kabupaten Bulukumba, Propinsi Sulawesi Selatan, (2) interview pengguna mesin delinter maupun tenaga ahli yang terkait (PT. Supin Raya, Sulawesi Selatan), (3) rekayasa dan modifikasi mesin delinter di bengkel Karangploso (Gambar 2), (4) melakukan uji kinerja mesin.

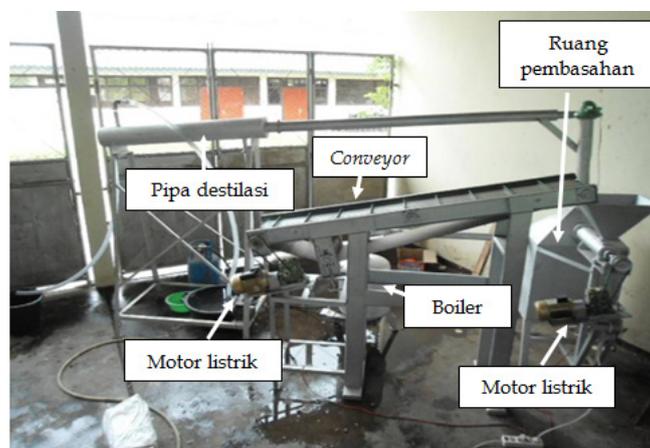
Uji kinerja mesin dilakukan melalui beberapa tahapan : (1) larutan asam nitrit diisi dan kompor pemanas dinyalakan dengan bukaan kran kompor 2/3 bagian, (2) biji kapas yang berkabu dimasukkan setelah uap keluar dari boiler ( $\pm 30$  menit), (3) biji kapas yang keluar dari ruang pembasahan ditampung dan direndam ke dalam larutan kapur selama  $\pm 5$  detik, (4) biji kapas dimasukkan ke dalam alat penyosoh dan diangin-anginkan, (5) data dianalisis.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan yang dilakukan sebelum melakukan modifikasi adalah melakukan peninjauan di Desa Batu Karopa, Kecamatan Rilau Ale, Kabupaten Bulukumba, Propinsi Sulawesi Selatan (Supriyanto dan Widodo, 2007). Dari hasil peninjauan tersebut diperoleh informasi bahwa mesin delinter

yang telah diserahkan kepada kelompok tani tidak dipergunakan karena operasional mesin yang menurut petani pengguna masih kurang sesuai, dimana untuk mengoperasikan mesin delinter tersebut dibutuhkan tempat yang luas (mesin delinter berdimensi panjang 5 m, lebar 3 m dan tinggi 3 m). Untuk uji kinerja mesin tidak bisa dilakukan di dalam ruangan, sehingga uji kinerja mesin dilakukan di luar ruangan atau di ruang terbuka. Ruangan yang ada di lokasi pengujian umumnya berukuran sempit, atau hanya memanfaatkan garasi mobil, yang dalam hal ini mesin delinter tidak cukup untuk diuji dan disimpan di dalam ruangan. Dengan bentuk mesin delinter yang membutuhkan banyak tempat tersebut, maka setelah melakukan pengujian mesin terpaksa dibongkar lagi agar dapat disimpan di dalam ruangan. Apabila tetap diletakkan di luar ruangan, maka dari segi keamanan mesin tidak dapat dijamin oleh para petani, sehingga pada saat kunjungan di lokasi, mesin telah dibongkar dan hanya diletakkan di dalam gudang. Pada modifikasi mesin delinter yang dilakukan di Balittas Malang, diperoleh dimensi mesin dengan panjang 4 m, lebar 2 m dan tinggi 2 m. Dengan dimensi tersebut diharapkan dapat mengatasi permasalahan pengoperasian mesin di lapangan. Menurut informasi dari para petani yang mengoperasikan mesin di lapangan, uap sisa pembasahan biji kapas masih terbang ke udara luar, hal demikian akan mengganggu dan membahayakan operator, dimana uap asam nitrit yang mengandung racun akan terhirup pada saat operator mengoperasikan mesin tersebut.

Modifikasi lainnya adalah pada



Gambar 2. Mesin delinter kapas sistem kering hasil modifikasi.

tempat pengumpanan kapas, agar pemasukan biji kapas yang masih berkabu sesuai dengan kemampuan pembasahannya. Oleh karena itu ditambahkan pengatur kecepatan pengumpanan konveyor untuk memasukkan biji kapas yang masih berkabu. Dari hasil pengamatan di lapang serta beberapa informasi dari para petani yang mengoperasikan mesin delinter, maka dilakukan modifikasi desain alat serta modifikasi beberapa bagian alat yang masih kurang sempurna. Bagian alat yang dilakukan modifikasi adalah: (1) sistem pembuangan sisa asam nitrit, (2) sistem pemasukan benih kapas berkabu, (3) dimensi alat dari panjang 5 m, lebar 3 m dan tinggi 3 m, menjadi panjang 4 m, lebar 2 m, dan tinggi 2 m, sehingga dapat dioperasikan pada ruangan seluas garasi mobil roda empat.

#### Modifikasi mesin delinter yang dilakukan

Pada modifikasi ruang pembasahan benih, dibuat dengan menyempurnakan sistem konveyor yang dilengkapi dengan pengatur bukaan hopper serta pengatur putaran motor listriknya (Gambar 3). Dari modifikasi tersebut maka pengaturan banyaknya biji benih kapas berkabu yang masuk dapat diatur sesuai dengan yang diharapkan, disamping itu lama pembasahan biji kapas yang masih berkabu juga dapat disesuaikan.

Ruang destilasi dimodifikasi dengan mengurangi panjang pipa utama, namun dengan menambahkan jumlah pipa kecil yang ada di dalam pipa utama. Sebelum modifikasi panjang pipa utama mencapai 2.5 m, namun setelah dimodifikasi menjadi 1.5 m, namun jumlah pipa kecil yang berada di dalam pipa utama ditambah dari 5 buah menjadi 9 buah pipa. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar proses penyerapan uap asam nitrit tetap dapat bekerja dengan baik, walaupun panjangnya berkurang.

Modifikasi pipa pengeluaran uap asam nitrit juga dilakukan. Pada mesin delinter yang belum dimodifikasi, masih terdapat sisa uap asam nitrit yang terbuang ke udara luar. Hal demikian sangat berbahaya, karena asam nitrit adalah bahan kimia pekat yang dapat membahayakan kesehatan para operator (Firda *et al.*, 2012). Dengan dilakukan modifikasi pada sistem pengeluaran sisa uap tersebut, maka diharapkan uap asam nitrit tidak ada yang terbuang menuju udara luar, semua uap dialirkan menuju ruang pipa destilasi. Modifikasi saluran tersebut, diharapkan agar sisa uap yang keluar menuju udara bebas yang membahayakan operator dapat dikurangi. Disamping itu kebutuhan larutan asam nitrit untuk pembasahan biji kapas lebih hemat, sebelum modifikasi untuk membasahi benih kapas berkabu sebanyak 120 kg dibutuhkan larutan asam nitrit sebanyak 1 L. Setelah modifikasi untuk membasahi benih kapas sebanyak 150 kg dibutuhkan larutan asam nitrit sebanyak 0.9 L. Dengan demikian kebutuhan asam nitrit yang dihemat setelah modifikasi sebanyak 35%.

Hasil rekayasa dan modifikasi mesin delinter sistem kering diuji kinerjanya dengan menggunakan benih kapas yang telah melalui proses pelepasan serat (ginning) dari Kebun Percobaan Asembagus, Situbondo (Sahid, 2004). Dari uji kinerja tersebut diperoleh bahwa kapasitas mesin delinter setelah modifikasi lebih meningkat dibandingkan dengan sebelum dilakukan modifikasi, dari kapasitas rata-rata sebelumnya 120 kg/jam (Sahid, 2008), setelah modifikasi meningkat menjadi 150 kg/jam. Data uji kinerja mesin delinter sistem kering di Kebun Percobaan Karangploso, Malang dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Sedangkan daya tumbuh benih kapas dengan delinted sistem kering dapat dilihat pada Tabel 3.



Gambar 4. Modifikasi pemasukan biji dan pembasahan dengan sarangan berputar

Tabel 1. Data uji awal mesin delinter pada kapas seberat 25 kg.

No	Uraian	Waktu pembasahan (menit)
1.	Ulangan I	8.90
2.	Ulangan II	10.20
3.	Ulangan III	9.97
4.	Ulangan IV	10.64
5.	Ulangan V	10.3
6.	Rata-rata	10.01

Tabel 2. Data uji lanjutan mesin delinter pada kapas seberat 25 kg.

No	Uraian	Waktu pembasahan (menit)
1.	Ulangan I	10.55
2.	Ulangan II	9.70
3.	Ulangan III	10.71
4.	Ulangan IV	9.42
5.	Ulangan V	9.96
6.	Rata-rata	10.04

Tabel 3. Data uji daya tumbuh pada benih kapas hasil delinted sistem kering.

No	Uraian	Daya tumbuh (%)
1.	Ulangan I	61.7
2.	Ulangan II	70.3
3.	Ulangan III	69.0
4.	Kontrol (sistem basah H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	65.3



Gambar 4. Uji kinerja mesin delinter

Dari hasil pengamatan benih kapas setelah di delinted dengan mesin delinter diperoleh bahwa benih kapas yang terdapat sisa kabu atau sisa rambut, telah dapat dikurangi dengan delinter sistem kering atau menggunakan asam nitrit (HNO<sub>2</sub>). Dengan demikian penghilangan sisa kabu dengan asam nitrit dapat diterapkan untuk menggantikan delinted benih kapas sistem basah dengan menggunakan larutan asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Hasil uji daya tumbuh benih kapas menggunakan delinter asam nitrit rata-rata lebih baik (67.0%) bila dibandingkan dengan delinter asam sulfat (65.3%), hal ini dimungkinkan karena kontak

biji kapas dengan uap asam nitrit lebih cepat dibandingkan dengan yang direndam pada larutan asam sulfat, sehingga berpengaruh terhadap daya tumbuhnya. Adapun gambar saat melakukan uji kinerja mesin dapat dilihat pada Gambar 4.

Pengolahan benih kapas sistem kering dapat dilakukan tidak hanya pada musim kemarau, hal ini mengantisipasi hasil panen kapas yang jatuhnya pada musim hujan. Dengan menggunakan mesin delinter sistem kering, benih kapas dapat tetap diproses walaupun hari hujan. Pada musim hujan dipagi hari masih ada sinar matahari, sehingga dapat dimanfaatkan

untuk menjemur benih kapas hasil delinted sistem kering sekitar 2-3 jam. Hal demikian berbeda dengan mesin delinter kapas sistem basah, untuk mengeringkan dibutuhkan waktu selama 2-3 hari. Apabila musim hujan maka waktu pengeringan menjadi lebih lama, bisa mencapai 4-5 hari, tergantung dari banyaknya intensitas cahaya matahari.

### SIMPULAN

Mesin delinter yang telah dimodifikasi dapat dioperasikan dengan lebih baik dengan kapasitas delinted rata-rata sebesar 150 kg/jam. Uap asam nitrit sudah dapat diarahkan seluruhnya ke ruang destilasi, sehingga tidak membahayakan operator dan menghemat kebutuhan asam nitrit sebesar 0.9 L untuk 150 kg benih kapas.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung penelitian ini sampai selesai, khususnya para teknisi yang terlibat dan juga Kepala Kebun Percobaan Asembagus, Situbondo serta Kepala Kebun Karangploso, Malang.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2003. Pengembangan Sistem dan Usaha Agribisnis Berbasis Kapas. Direktorat Jenderal Perkebunan. Pertemuan Teknis di Jakarta pada tanggal 26 Agustus 2003
- Anonim. 2006. Road Map Pengembangan Kapas. Direktorat Jenderal Perkebunan. Perencanaan pengembangan kapas jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang di Jakarta. 7 Agustus 2006
- Anonim. 2010. Kapas Indonesia dibutuhkan tapi belum dilirik petani. Dilihat 17

Juni 2010. <<http://tabloidsinartani.com/Kebun/Kapas-Indonesia-Dibutuhkan-Tapi-belum-Dilirik-Petani.html>>.

- Firda, Ikhlas, Munna. 2012. Kesehatan, keselamatan, kerja dan lingkungan (K3L). Dilihat 06 Septemner 2012. <<http://karnaen.blogspot.com/2012/05/kesehatan-keselamatan-kerja-dan-lingkungan.html>>.
- Nurheru, Hasnam, Kadarwati, FT, Sulistyowati, E, Nurindah, Riajaya, PD, dan Basuki, T. 2004. Laporan kegiatan pengelolaan tanaman terpadu pada kapas. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor
- Sahid, M. 2003. Bangkitlah perbenihan kapas nasional. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Dalam Tabloid Sinar Tani pada 6 Agustus 2003
- Sahid, M. 2004. Pelaksanaan rintisan waralaba benih kapas. Tahun Anggaran 2003. Kerja sama antara Proyek Pengembangan Kimbun Pusat dengan Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang. 12p
- Sahid, M. 2008. Asam nitrit untuk prosesing benih kapas sistem kering. Dilihat 18 Juni 2010. <<http://www.litbang.deptan.go.id/artikel.php/one/201>>.
- Supriyanto dan Widodo, P. 2007. Rekayasa mesin delinter kering, *Prosiding Seminar Nasional Perteta: Peningkatan Peran Teknik Pertanian untuk Pengembangan Agroindustri dalam Rangka Revitalisasi Pertanian*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Tirtosuprobo S, dan Hartono, J. 2006. Peningkatan produksi dan pendapatan usaha tani kapas melalui penerapan teknologi pengendalian hama terpadu (PHT). *Jurnal Penelitian Tanaman Industri* 12(2): 52 57