

NASKAH ORISINAL

Implementasi Mesin *Stripping* Untuk Menghasilkan Benang dan Komposit Serat Daun Nanas di Desa Bedali Kabupaten Kediri

Soeprijanto Soeprijanto* | Eva Oktavia Ningrum | Niniek Fajar Puspita | Danawati Hari Prajitno | Devika Nurlaela Septiana | Muhammad Afaf Adani | Yoseph Meidyanto Hermawan | Nisrina Amatur Rahman | Mohamad Fakhri Asrori

Teknik Kimia Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Korespondensi

*Soeprijanto Soeprijanto, Departemen Teknik Kimia Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia.
Alamat e-mail: soeprijanto@its.ac.id

Alamat

Laboratorium Bioteknologi Industri, Departemen Teknik Kimia Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia.

Abstrak

Desa Bedali, Kecamatan Ngancar, Kabupaten Kediri, merupakan suatu desa yang memiliki lahan nanas ± 75 Ha. Desa Bedali merupakan salah satu dari beberapa desa penghasil nanas, yang memiliki rumpun nanas yang cukup banyak, dan merupakan salah satu sumber penghasilan utama. Pada saat pasca panen, kebanyakan petani hanya mengambil buah nanas, namun banyak daun nanas yang hanya dibakar dan dijadikan sebagai kompos. Oleh kerena itu, Tim KKN Abmas Teknologi Tepat Guna (TTG) berbasis produk telah melakukan inovasi untuk pengolahan lebih lanjut residu daun nanas tersebut, sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomi lebih tinggi. KKN Abmas merupakan suatu kegiatan dengan melibatkan mahasiswa, KKN Abmas berinovasi untuk merancang suatu alat yang dapat digunakan untuk memanfaatan residu daun nanas, berupa alat *stripping* merupakan lanjutan dari alat sebelumnya yaitu alat *opening*, untuk mengolah serat halus menjadi lebih halus, oleh karena itu alat *stripping* ini sangat dibutuhkan dalam memproduksi benang dari serat yang diperoleh dari daun nanas. Kemudian, serat halus yang dihasilkan dapat dibuat sebagai bahan baku kerajinan seperti pembuatan komposit, benang dan kain. Pelaksanaan KKN Abmas ini dilakukan dengan memberikan sosialisasi kepada kelompok tani, Balitbangda, Dinas Perdagangan di Desa Bedali, Kecamatan Ngancar, Kabupaten Kediri. Rencana kegiatan Abmas selanjutkan akan memberikan pelatihan Pembuatan zat warna untuk pewarnaan benang, dan kain hasil proses tenun kepada kelompok tani di Kabupaten Kediri.

Kata Kunci:

Alat *opening*, Alat *Stripping*, Benang, KKN Abmas, Residu daun nanas.

1 | PENDAHULUAN

1.1 | Latar Belakang

Kabupaten Kediri merupakan Wilayah berjuluk Bumi Panjalu memiliki banyak kekayaan alam yang beraneka ragam. Karena memiliki potensi yang luar biasa, mulai dari pertanian, perkebunan kopi, pegungan atau wisata alam, dan lain sebagainya. Kecamatan Ngancar merupakan salah satu Daerah di bagian barat Kabupaten Kediri dikenal memiliki wisata Gunung Keludnya yang menyimpan banyak potensi kekayaan alam, salah satunya berupa komoditas buah nanas (Gambar 1). Berdasarkan sejarah, sekitar tahun 1599 pelaut Spanyol dan Portugis memperkenalkan nanas ke Indonesia yang berasal dari Brazil. Nanas merupakan salah satu penghasil buah banyak dibudidayakan di daerah tropis dan subtropis^[1]. Indonesia adalah salah satu negara tropis, sehingga nanas hampir ditanam disetiap penjuru daerah^[1].

Nanas termasuk salah satu penghasil buah yang diunggulkan karena jumlah produksinya di Kecamatan Ngancar Kabupaten Kediri (Gambar 2) dengan jumlah 236.031 ton di tahun 2022^[2]. Pada tahun 2022, Kabupaten Kediri berhasil memulai ekspor nanas perdana ke luar negeri, dengan tujuan ke negara Oman sebanyak 10 ton nanas segar varietas *simplex*. Kegiatan Ekspor berlanjut hingga pada tahun 2023, dengan tujuan Jeddah dan total 20 ton nanas segar^[3]. Buah nanas memiliki manfaat positif untuk manusia karena mengandung nutrisi yang lengkap, sehingga dapat memberikan kontribusi baik bagi kesehatan^[4]. Tamanan nanas umumnya memiliki ketinggian antara 50-150 cm dan daunnya yang memanjang, bervariasi dalam ketajaman duri, dengan panjang sekitar 55-75 cm, lebar 3,1-5,3 cm, dan ketebalan sekitar 0,18-0,27 cm^[5].

Daun nanas oleh petani sebagian besar dijadikan sampah setelah pasca panen dan sisanya dikomposkan atau dibakar. Daun nanas bagi petani dianggap sebagai limbah dari hasil pertanian, karena kurangnya pengetahuan, yang sebenarnya daun nanas berpotensi untuk menghasilkan produk serat alami. Petani nanas sebenarnya dapat memanfaatkan limbah daun nanas, agar tidak mengganggu lingkungan, menjadi produk yang memberikan nilai tambah yang bernilai sangat tinggi.

Daun nanas memiliki lapisan luar terdiri atas lapisan atas dan bawah, dengan untaian serabut di antara keduanya yang diikat dengan lem daun. Keberadaan serat ini memberikan kekuatan tambahan pada daun nanas selama masa pertumbuhan, mengingat daun nanas tidak memiliki tulang. Produksi serat dari daun nanas dapat mencapai sekitar 2,5-3,5%. Untuk menghasilkan serat yang kuat, halus, dan lembut, disarankan untuk memilih daun nanas yang cukup matang dan terlindungi dari paparan sinar matahari secara berlebihan^[6-8]. Serat dari daun nanas termasuk dalam jenis serat tanaman dan diperoleh dari daunnya. Tanaman dikenal dengan nama ilmiah *Ananas Cosmosus* dan termasuk dalam keluarga *Bromeliaceae*. Umumnya, tanaman nanas bersifat tahunan^[1].

Daun nanas memiliki bentuk taji dengan tepi buah yang berduri, meskipun beberapa juga memiliki buah yang tidak berduri. Di dalamnya terdapat serat yang melimpah, cocok digunakan sebagai talli atau bahan kain. Buah nanas memiliki bentuk bulat panjang dengan daging buah berwarna kuning muda. Serat alam, dapat digunakan sebagai bahan baku industri tekstil dan bahan bahan baku lainnya diperoleh dari alam, dapat berasal dari berbagai sumber. Serat alam dari hewan melibatkan jenis seperti *wool*, sutera, *cashmere*, *ilama*, dan *camel hair*. Sementara itu, serat berasal dari tumbuhan dapat dikelompokkan berdasarkan asal serat. Salah satu contohnya adalah serat daun, seperti serat abaca, hanequen, sisal, daun nanas, dan lidah mertua^[6-8]. Untuk memperoleh serat yang kuat, halus dan lembut dapat digunakan daun nanas yang kondisinya sudah cukup matang, dan pertumbuhannya tidak terlalu membutuhkan atau terkena sinar matahari^[6-8]. Peletakan jarak antara tanaman dan tingkat pencahayaan matahari akan mempengaruhi hasil panjang pertumbuhan daun dan karakteristik serat daun nanas. Apabila intensitas sinar matahari berkurang, serat yang dihasilkan akan kuat dan halus seperti sutera. Sebaliknya, jika sinar matahari dengan intensitas tinggi tanpa perlindungan, serat cenderung menjadi kasar, pendek, dan mudah rapuh.

Serat alami merupakan biomassa pertanian penting yang berkontribusi terhadap perekonomian. Ketersediaan serat alami yang besar dan beragam dapat mengurangi tekanan terhadap hutan dan pertanian. Penggunaan bahan baku yang beragam akan membantu menjaga keseimbangan ekologi di alam. Secara umum bahan-bahan pertanian dan hasil hutan menghasilkan 30–40% bahan limbah, yang juga dapat digunakan dalam pengolahan bernilai tambah. Serat alami juga dapat dimanfaatkan sesuai dengan tujuan penggunaannya.

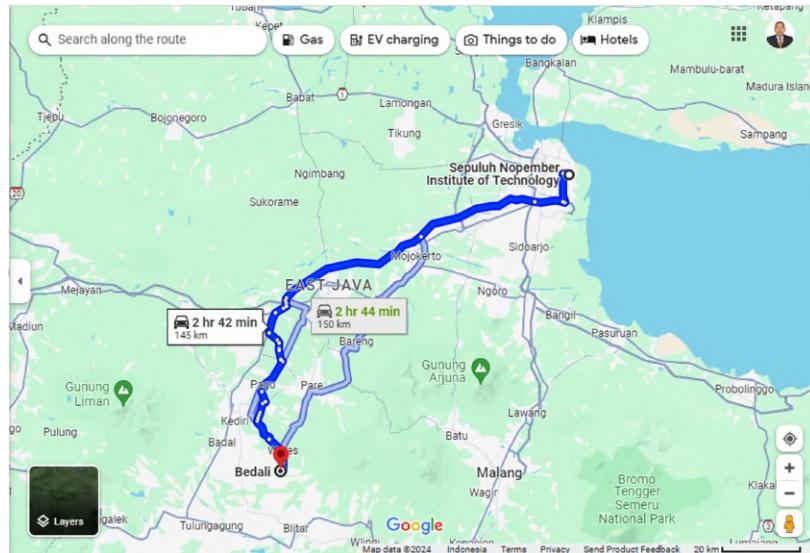
Kelemahan utama serat alam adalah penyerapan air, sehingga serat alam dapat mengubah sifat permukaannya dengan menggunakan bahan kimia^[9]. Polimer yang diperkuat serat sintetis mahal dan berdampak pada lingkungan^[10]. Terdapat banyak jenis

tanaman yang berpotensi untuk digunakan dalam industri sebagai bahan baku seperti nanas, kenaf, sabut kelapa, abaca, sisal, kapas, rami, bambu, pisang, lontar, talipot, rami, dan lain-lain^[11–14].

Daun nanas merupakan salah satu bahan limbah di sektor pertanian, yang banyak tumbuh di Indonesia maupun Asia. Secara komersial buah nanas sangat penting dan daunnya dianggap sebagai bahan limbah buah yang digunakan untuk memproduksi daun alami. Komposisi kimia terdiri atas lignoselulose (70–82%), lignin (5–12%), dan abu (1,1%). Nanas memiliki sifat mekanik yang luar biasa dan dapat diaplikasikan dalam pembuatan komposit polimer bertulang^[15, 16], komposit polietilena berdensitas rendah, dan komposit plastik *biodegradable*.



Gambar 1 Perkebunan tanaman nanas (a); hasil daun dan buah nanas (b) di Desa Bedali Kabupaten Kediri.



Gambar 2 Peta lokasi desa Bedali Kabupaten Kediri.

1.2 | Solusi Permasalahan atau Strategi Kegiatan

1.2.1 | Solusi Permasalahan

Dalam pembuatan benang ini dilakukan melalui proses ekstraksi mekanik dari daun nanas yang nantinya akan mendapatkan serat kasar dengan kandungan gum. Oleh karena itu, penyelesaian dari masalah ini dilakukan melalui proses penghilangan kandungan zat perekat pada serat kasar melalui proses *degumming*^[17]. Sedangkan, untuk menghasilkan serat halus, serat yang lebih baik, maka langkah yang diperlukan dengan melakukan pemotongan serat kasar yang diperoleh dan dilanjutkan dengan proses *opening* dan proses *stripping* untuk menghasilkan serat halus (*staple fibre*), dapat digunakan dalam pembuatan komposit dan benang.

Dalam penyampaian solusi kepada para petani nanas dapat dilakukan dengan sosialisasi kepada para petani nanas dalam pengelolaan serat kasar menjadi serat halus; sosialisasi kepada kelompok tani, PKK, karang taruna, pendampingan, dll., melalui program pelatihan untuk menghasilkan serat lebih halus dari serat halus melalui proses *stripping*, dan dilanjutkan menjadi benang.

Pelaksanaan dalam memberikan solusi pengolahan serat daun nanas terhadap masyarakat petani nanas adalah:

1. Diperlukan pendampingan dalam penggunaan alat *degumming* dan alat ekstraktor untuk menghilangkan getah dan menghasilkan serat kasar daun nanas.
2. Diperlukan pendampingan terhadap kelompok tani dalam penggunaan alat *cutting* untuk memotong serat kasar sebelum diolah ke alat *opening* dalam pengolahan serat kasar menjadi serat halus.
3. Diperlukan pendampingan dalam penggunaan alat *stripping* untuk menghasilkan serat lebih halus sebagai bahan baku komposit, benang, dan dilanjutkan ke pembuatan tas.
4. Diperlukan pembimbingan terhadap calon pengrajin industri kecil penggiat, yaitu kelompok tani, PKK, Karang Taruna, Dinas Perdagangan, dll.
5. Diperlukan pembimbingan terhadap masyarakat dari pengolahan bahan baku serat daun nanas menjadi bahan olahan dan menjadi produk yang bermanfaat diperlukan oleh masyarakat tani.
6. Diperlukan Kerjasama antara DRPM ITS dan pemerintah daerah untuk mengembangkan usaha serat daun nanas sampai ke *enduser*.

1.2.2 | Strategi Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan KKN Abmas berbasis produk dilaksanakan di Desa Bedali, Kecamatan Ngancar, dan Kabupaten Kediri. Periode pelaksanaan KKN Abmas telah berlangsung dalam bulan September 2023 hingga Nopember 2023. KKN Abmas telah dimulai melalui evaluasi survey lapangan di Desa Bedali, Kabupaten Kediri, berfokus pada pemahaman pengolahan dalam proses produksi serat halus daun nanas yang diperlukan dalam industri kreatif.

Melalui beberapa kali kegiatan KKN Abmas di Desa Bedali, setelah panen nanas akan diperoleh data dan informasi pemanfaatan daun nanas, baik diperoleh dari sumber data primer dan data sekunder. Data sekunder merupakan pengolahan serat nanas dapat diperoleh dari masyarakat petani nanas/ kelompok tani dan Kelurahan Desa Bedali. Selanjutnya, data sekunder yang diperoleh akan diolah dan dilakukan analisis terkait kendala dalam proses pengolahan serat daun nanas menggunakan alat *stripping* dalam pembuatan komposit dan benang.

Tim KKN Abmas melaksanakan beberapa tahap untuk mengadakan sosialisasi mengenai pengolahan serat daun nanas kepada kelompok tani Desa Bedali (Gambar 3). Pada tahap awal, Tim KKN Abmas telah mengunjungi Kantor Kelompok Tani Kabupaten Kediri untuk membahas rencana kegiatan KKN Abmas dalam pengolahan serat daun nanas dengan persiapan pembuatan alat-alat yang akan dimanfaatkan oleh Kelompok Tani Nanas untuk mengolah serat daun nanas di Desa Bedali.

Tahap berikutnya, Tim Abmas dosen berdiskusi dengan Kepala Kelompok Tani, Kades/Wakil Kades, dan Dinas Pertanian untuk membahas rencana Pelatihan penggunaan alat-alat dalam pengolahan serat daun nanas di desa Bedali, termasuk melakukan survei di kebun nanas. Tahap ketiga, Tim KKN Abmas menyampaikan sosialisasi atau beberapa informasi kepada Kelompok Tani nanas dan Kepala Desa Bedali mengenai cara kerja penggunaan alat *opening* dan *stripping* dalam pengolahan serat daun. Tahap keempat, Tim KKN Abmas menjelaskan pengoperasian alat *opening* untuk menghasilkan serat halus dari olahan serat kasar, alat *stripping* untuk menghasilkan serat yang lebih halus (*staple fibre*) dari olahan serat halus, dan alat *spinning single spindle* untuk memintal benang setelah proses *stripping*. Tahap kelima, Tim KKN Abmas memberikan penyuluhan dan sosialisasi kepada Kelompok Tani di Desa Bedali mengenai penggunaan alat-alat tersebut untuk menghasilkan serat lebih halus dalam pengolahan serat halus. Tahap keenam, Tim KKN Abmas menyampaikan informasi mengenai pengolahan benang menjadi kain dan pemasaran produk hasil olahan kepada Kelompok Tani Desa Bedali, dengan harapan produk yang sudah berhasil dihasilkan dapat didistribusikan secara komersial dan menjadi sumber penghasilan bagi mereka.



Gambar 3 Pertemuan dan survei lapangan dengan Kelompok Tani Mukti Bedali dan wakil Kepala Desa Bedali Kabupaten Kediri.

1.3 | Target Luaran

KKN Abmas berbasis produk, Institut Teknologi Sepuluh Nopember telah menghasilkan alat *opening* dimanfaatkan untuk menghasilkan serat kasar individu yang diolah dari serat yang masih berupa gumpalan serat kasar, alat *stripping* digunakan untuk menghasilkan serat lebih halus diolah dari serat kasar individu, dan alat *spinning single spindle* digunakan memintal serat halus menjadi benang.

Sedangkan target luaran lainnya dari kegiatan KKN Abmas berbasis produk adalah berikut ini:

1. Publikasi Berita Populer Media Massa, termuat di *ITS News Online*: KKN Abmas ITS Kembangkan Serat Daun Nanas Jadi Benang Tekstil, dengan link: <https://www.its.ac.id/news/2022/11/02/kkn-abmas-its-kembangkan-serat-daun-nanas-jadi-benang-tekstil/>
2. Publikasi Berita Populer Media Massa, termuat di Media Radar Kediri Jawa Pos: Tim Abmas ITS Kenalkan Mesin Stripping dan Alat Tenun Otomatis, Manfaatnya Untuk Mengolah Serat Daun Nanas, dengan link: <https://radarkediri.jawapos.com/showcase/783337498/tim-abmas-its-kenalkan-mesin-stripping-dan-alat-tenun-otomatis-manfaatnya-untuk-mengolah-serat-daun-nanas?page=all>
3. Publikasi Berita Populer Media Massa, termuat di Media Radar Kediri Jawa Pos: Sulap Limbah Daun Nanas Jadi Produk Tekstil, Tim Abmas ITS Perkenalkan Alat Pintal Single Spindle dan Mesin Tenun, dengan link: <https://radarkediri.jawapos.com/pendidikan/784674970/sulap-limbah-daun-nanas-jadi-produk-tekstil-tim-abmas-its-perkenalkan-alat-pintal-single-spindle-dan-mesin-tenun?page=all>
4. *Book chapter* berisi kegiatan KKN Abmas Teknologi Tepat Guna ITS berbasis produk.
5. HKI Video KKN Abmas - Teknologi Pengolahan Serat kasar Daun Nanas Menjadi Serat Halus Menggunakan Mesin *Opening* dan *Stripping*.

2 | TINJAUAN PUSTAKA

Serat daun nanas merupakan jenis serat lignoselulosa multiseluler yang relatif kompatibel dengan kepadatan rendah (0,8-1,6 g/ml) dan komposisi kimia yang baik, mengandung banyak selulosa (67,12%-83%), lignin (4,4%-15,4%), hemiselulosa (15%-20%), dan beberapa bahan kimia mineral, seperti lilin, pektin, lemak, anorganik, anhidrida^[18, 19] dan seterusnya. Karena kandungan lignin dalam serat lebih tinggi, serat memiliki warna putih, halus, dan permukaan yang lebih lembut dari pada serat alami lainnya.

Serat adalah senyawa polisakarida merupakan kumpulan selulose dan hemiselulose. Daun nanas, *Ananas Comosus* mengandung selulose kurang lebih 80%, hemiselulose antara 6-12%, dan lignin antara 5-12%^[20-22]. Dalam serat daun nanas mengandung senyawa selulose merupakan komponen terbesar membentuk dua fase kristal dan fase amorf yang berbeda. Sedangkan, ikatan (1-4) rantai β -D-glukan berikatan kuat dengan hidrogen membentuk kumpulan mikrofibril, terdapat dalam fase kristal^[23]. Sedangkan, susunan senyawa selulose dan hemiselulose terbentuk secara acak dan membentuk fase amorf, sehingga secara signifikan berkontribusi terhadap kekakuan struktural dan mekanik serat. Melalui proses hidrolisis akan terjadi penyisihan dalam fase amorf menuju ke daerah kristal di tingkat lebih tinggi, sehingga diharapkan akan dapat meningkatkan kekakuan terhadap serat^[20, 24]. Karena daun nanas memiliki kandungan serat panjang, maka kalau diolah lebih lanjut dapat dijadikan serat sebagai bahan pembuatan benang dan bahan baku tekstil^[6-8]. Serat daun nanas dapat diperoleh melalui proses ekstraksi mekanik^[25]. Sumber selulose berasal dari serat daun nanas merupakan bahan alternatif sebagai adsorben dan diharapkan dapat digunakan untuk proses adsorpsi zat warna pada bahan kain batik^[6].

Disamping itu, penggunaan serat daun nanas dapat menghasilkan produk lain berupa komposit polimer yang berupa komposit polietilen dengan memiliki sifat mekanik, memiliki densitas rendah, dan *biodegradable*^[26-29]. Komposit yang diperkuat serat alami biasanya memiliki sifat *biodegradable* yang lebih baik daripada komposit konvensional seperti komposit yang diperkuat serat sintetis^[30]. Namun, kondisi lingkungan eksternal, seperti suhu, kelembaban, pH tanah, dan ketersediaan nutrisi, dapat menurunkan sifat biokomposit^[31]. Dengan demikian, dampak lingkungan perlu dipertimbangkan untuk memastikan bahwa komposit yang diperkuat serat daun nanas masih dapat bekerja dengan baik dan aman di berbagai lingkungan yang berbeda. Salah satu kelemahan komposit serat daun nanas adalah kekuatan mekanisnya akan menurun secara signifikan pada suhu yang sedikit lebih tinggi. Meskipun ada beberapa pekerjaan yang telah dilakukan, degradasi termal komposit yang diperkuat serat daun nanas masih menjadi masalah yang mendesak. Fraksi volume serat memengaruhi kinerja termal komposit diperkuat dengan serat daun nanas.

Saat ini, serat daun nanas terutama dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan tekstil, pengganti kulit, dekorasi mobil, pembuatan kertas, furnitur, dan sebagainya. Dalam industri tekstil, serat daun nanas telah menjadi bahan pilihan untuk tekstil selama beberapa dekade. Serat daun nanas adalah generasi kelima dari serat alami setelah serat katun, wol, sutra, dan kulit pohon. Serat ini memiliki tampilan putih, lebih lembut, halus, dan bertekstur lebih halus daripada serat tanaman lainnya, menyerap keringat, dan dapat bernapas. Kain serat daun nanas mudah diwarnai dan memiliki ketahanan warna yang tinggi, serta dapat dicampur dengan serat alami atau sintetis lainnya.

3 | METODE KEGIATAN

3.1 | Sosialisasi dan Pembelajaran Masyarakat

Kegiatan sosialisasi dan pembelajaran Masyarakat dilakukan oleh Tim KKN Abmas TTG terhadap masyarakat desa dihadiri oleh Kelompok Tani, Kepala Desa, Dinas Pertanian, dan Balitbangda Kabupaten Kediri (Gambar 5). Sosialisasi dan pembelajaran dilakukan oleh Tim KKN Abmas cara kerja produk TTG berupa alat pembuka daun nanas menjadi serat yang masih kasar dan alat *cutting* digunakan untuk memotong serat kasar dengan ukuran tertentu sesuai yang dibutuhkan^[18]. Selanjutnya, tim KKN Abmas TTG melakukan sosialisasi dan pelatihan penggunaan cara kerja alat *opening*, untuk menghasilkan serat halus dari pengolahan serat kasar. Setelah melalui proses *opening*, dilanjutkan dengan proses *stripping* untuk menghasilkan serat lebih halus, dan dilanjutkan proses pemintalan dengan alat *spinning needle* (pemintal) untuk menghasilkan benang yang nantinya dapat diolah lebih lanjut. Secara garis besar, pengolahan serat daun nanas ditunjukkan pada Gambar (4).

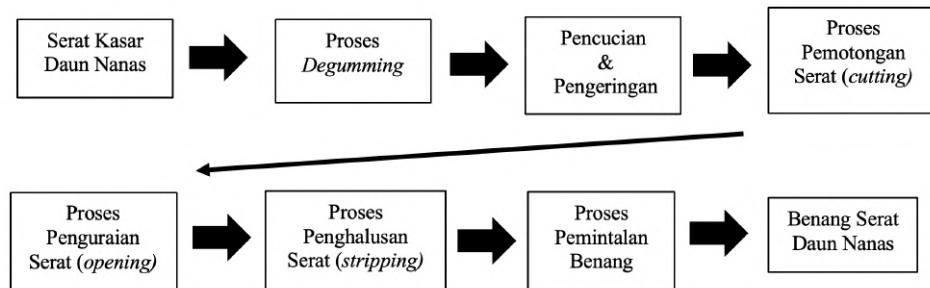
3.2 | Keterlibatan Mahasiswa

Tim Teknik Kimia Industri:

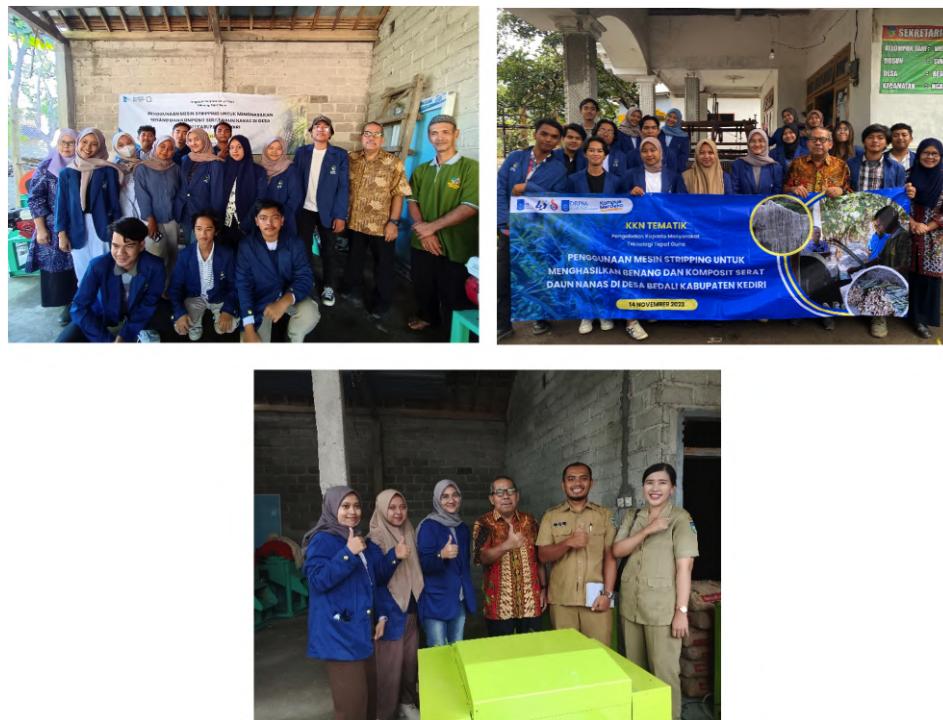
- Melakukan pengamatan dan observasi terkait dengan proses produksi serat daun nanas untuk mengidentifikasi permasalahan kualitas produk.
- Berkolaborasi dengan tim lain dalam melakukan evaluasi terkait hasil produk yang dihasilkan setelah penerapan teknologi mesin *cutting*, *opening*, dan *stripping*.

Tim Teknik Mesin Industri:

- Melakukan survei *layout* pada UMKM yang memproduksi serat daun nanas di Desa Bedali, Kabupaten Kediri untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam pembuatan desain *engineering* mesin *cutting*, *opening*, dan *stripping*.
- Membuat desain *engineering* mesin *cutting*, *opening*, dan *stripping* berdasarkan hasil survei dan spesifikasi teknis yang diberikan oleh tim Teknik Kimia Industri.
- Menentukan material yang sesuai untuk pembuatan *prototipe cutting*, *opening*, dan *stripping* dan melakukan koordinasi dengan *vendor* untuk pengadaan material.
- Memastikan proses pembuatan *prototipe cutting*, *opening*, dan *stripping* berjalan lancar dan sesuai dengan desain yang telah ditetapkan.
- Bertanggung jawab atas penggunaan percobaan alat *cutting*, *opening*, dan *stripping* pada proses produksi serat lebih halus dari pengolahan serat halus daun nanas.



Gambar 4 Diagram Alir Proses Pembuatan Benang Serat Daun Nanas.



Gambar 5 Tim KKN Abmas bersama dosen pembimbing lapangan dan staf Balitbangda Kabupaten Kediri.

4 | HASIL DAN DISKUSI

KKN Abmas TTG telah menghasilkan suatu manfaat bagi Kelompok Tani Nanas dan UMKM Desa Bedali Kediri, dimana mereka memperoleh pemahaman yang jelas mengenai cara kerja pemotongan, pembukaan, pemintalan satu poros dan pembuatan benang halus dari daun serat nanas menggunakan alat-alat *cutting*, *opening*, *stripping* dan *spinning single spindle* (Gambar 6 dan 7).



(a)



(b)

Gambar 6 Tim KKN Abmas memberikan pelatihan penggunaan alat mesin ekstrator mekanik untuk menghasilkan serat kasar (a), dan alat degumming untuk menghilangkan getas pada serat daun nanas (b).



Gambar 7 Tim KKN Abmas memberikan pelatihan penggunaan mesin *cutting* serat kasar daun nanas.

Masyarakat petani nanas antusias mengikuti sosialisasi dan pembelajaran dilakukan oleh kelompok KKN Abmas karena diperoleh banyak manfaat. Limbah pertanian yang nilainya lebih rendah bisa dibuat dalam bentuk produk yang memiliki nilai jual sehingga dapat membantu kegiatan perekonomian masyarakat. Operasi berbasis produk KKN Abmas telah menghasilkan mesin *spinning single spindle* yang dapat ditampilkan dalam demonstrasi. Sebelumnya masyarakat melakukan proses pemotongan serat daun nanas dengan cara ditarik menghasilkan serat lebih pendek dari ukuran panjang serat tertentu. Serat yang diregangkan dalam kondisi kering dipotong terlebih dahulu dengan ukuran 32-50 mm pada alat *cutting* serat, hasil dinamakan bundel serat pendek. Setelah diperoleh potongan bundel serat pendek ukuran tertentu, bundel serat tersebut selanjutnya diproses menggunakan alat *opening* dan dapat dilakukan berkali-kali untuk menghasilkan benang yang lebih halus. Alat *opening* akan menghasilkan bentuk serat-serat individu yang tetap kasar (Gambar 8 dan 9). Kemudian, masing-masing serat daun nanas dihasilkan dibuat menjadi benang menggunakan alat pemintalan satu poros, yang mengolah masing-masing serat menjadi *roving*.

Serat individu diambil menjadi bundel, kemudian serat dipelintir dan kemudian dimasukkan ke dalam spindel melalui lubang pengumpulan yang dimasukkan ke dalam spindel dengan cara memutar spindel hingga menggulung secara perlahan dengan mengontrol kecepatan spindel (Gambar 10). Bundel serat pendek dipegang dengan tangan kiri dan dimasukkan sehingga

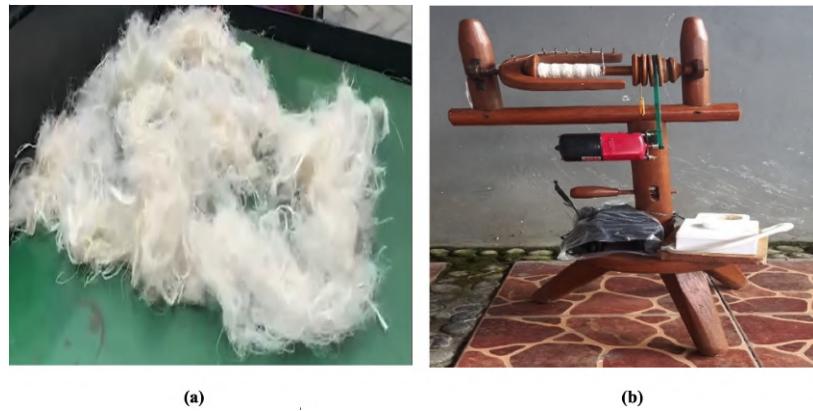
pengumpunan bahan ke dalam spindel dapat diatur. Selanjutnya proses puntiran berlangsung sedemikian rupa sehingga serat-serat saling terikat dan serat yang dihasilkan mempunyai kekuatan tarik. Proses pemintalan dapat dilakukan berkali-kali hingga kawat spindel penuh.



Gambar 8 Implementasi Mesin *opening* dan *stripping* untuk mengolah serat kasar daun nanas menjadi serat halus.



Gambar 9 Mesin *opening* (a); dan Mesin *stripping* (b).



Gambar 10 Serat individu setelah melalui proses *opening* dan *stripping* (a); Pintalan benang setelah melalui proses *spinning single spindle* (b).

5 | KESIMPULAN DAN SARAN

KKN Abmas TTG berbasis produk telah memberikan manfaat bagi masyarakat Kelompok Tani Mukti Bedali di Desa Bedali, Kecamatan Ngancar, Kabupaten Kediri. Kelompok Tani Mukti sangat berterimakasih dengan KKN Abmas TTG yang telah dilakukan oleh kelompok Abmas TTG karena bisa mendapatkan informasi mengenai pengolahan daun nanas menjadi serat untuk bahan tekstil dan komposit. Kelompok Tani Mukti sangat berharap agar program pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan oleh Tim KKN Abmas TTG berkelanjutan dapat dilaksanakan di Desa Bedali, Kecamatan Ngancar, Kabupaten Kediri. Kelompok Tani khususnya kelompok produksi nanas mampu mengoperasikan alat *slitter* dan *single poros spinning*, sehingga kedepannya kegiatan KKN Abmas TTG yang sudah dilakukan diharapkan bisa memberi dampak positif kepada masyarakat desa Bedali untuk meningkatkan taraf hidup perekonomian di desa. KKN Abmas TTG berbasis produk Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya telah menghasilkan mesin-mesin/ alat-alat yang dapat digunakan untuk mengolah limbah daun nanas, khususnya mesin *slitting* dan mesin *single axis spinning*.

5.1 | Saran

Kegiatan KKN Abmas TTG yang sudah dilakukan diharapkan dapat memberikan keberlanjutannya hingga kedepannya nanti dapat diberikan berupa pendampingan dan juga pembinaan kepada masyarakat desa Bedali. Pendampingan dan pembinaan ini dapat dilakukan melalui kegiatan KKN Abmas TTG, hal ini dapat bermanfaat bagi masyarakat karena mereka akan mendapat tambahan wawasan dan juga pengetahuan baru.

5.2 | Rekomendasi

Proses pengolahan serat daun nanas dapat dilanjutkan untuk menghasilkan bahan baku pembuatan tekstil, dan diharapkan program Abmas berikutnya merupakan tahapan selanjutnya dari pengolahan serat daun nanas yang nantinya akan dihasilkan beberapa produk komposit, kerajinan berupa tas, vas bunga, atau kerajinan teksil lainnya.

6 | UCAPAN TERIMA KASIH

Tim KKN Abmas menyampaikan terima kasih kepada DRPM, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia telah memberikan pendanaan dalam kegiatan KKN Abmas melalui Hibah Abmas tahun 2023 Nomor: 1176/PKS/ITS/2023, Perangkat desa Bedali, Kecamatan Ngancar, Kabupaten Kediri, dan Balitbangda Kabupaten Kediri yang sudah memberikan dukungan dan juga fasilitas untuk menunjang keberhasilan dalam pelaksanaan kegiatan KKN Abmas Teknologi Tepat Guna berbasis produk.

Referensi

1. Van Tran A. Chemical Analysis and Pulping Study of Pineapple Crown Leaves. *Industrial Crops and Products* 2006;24(1):66–74.
2. Radar Kediri Jawa Pos, Nanas Jadi Komoditas Andalan Kabupaten Kediri, Ini Jumlah Panen Setahun; 2024. <https://radarkediri.jawapos.com/events/781298835/nanas-jadi-komoditas-andalan-kabupaten-kediri-ini-jumlah-panen-setahunnya>. Website.
3. Redaksi Madu TV, Buah Nanas Asal Ngancar Kabupaten Kediri Mampu Ekspor di Negara Oman dan Jeddah; 2024. <https://madu.tv/buah-nanas-asal-ngancar-kabupaten-kediri-mampu-ekspor-di-negara-oman-dan-jeddah/>. Website.
4. Ketnawa S, Rawdkuen S, Chaiwut P. Two Phases Partitioning and Collagen Hydrolysis of Bromelain from Pineapple Peel Nang Lae Cultivar. *Biochemical Engineering Journal* 2010;52(2-3):205–211.
5. Bartholomew DP, Paull RE, Rohrbach KG. *The Pineapple: Botany, Production, and Uses*. CABI Publishing; 2003.
6. Hidayat P. Teknologi Pemanfaatan Serat Daun Nanas sebagai Alternatif Bahan Baku Tekstil. *Jurnal Teknologi Industri* 2008;13:31–35.
7. Subagyo A. Pilot Proyek Pengolahan Serat Daun Nanas Pasca Panen di Kabupaten Sipahutar. Deperindag RI; 2006.

8. Subagyo A. Establishing Factory Processing Fiber of Pineapples Leave. Jakarta, Indonesia: Astoyo Indo Makmur; 2008.
9. Shinde VD, Kadam SUS. Review on Natural Fiber Reinforcement Polymer Composites. International Journal of Engineering Science and Innovative Technology 2014;3(2):431–436.
10. Ma CM, Tseng H, Wu H. Blocked Diisocyanate Polyester-Toughened Novolak-Type Phenolic Resin: Synthesis, Characterization, and Properties of Composites. Journal of Applied Polymer Science 1998;69(6):1119–1127.
11. Satyanarayana KG, Sukumaran K, Mukherjee PS, Pavithran C, Pillai SGK. Natural Fibre-Polymer Composites. Cement and Concrete Composites 1990;12(2):117–136.
12. Schuh T, Gayer U. Automotive Applications of Natural Fiber Composites. Benefits for the Environment and Competitiveness with Man-Made Materials. In: Leao AL, Carvalho FX, Frollini E, editors. Lignocellulosic-Plastics Composites; 1997.
13. Rowell RM, Sanadi AR, Caulfield DF, Jacobson RE. Utilization of Natural Fibres in Plastic Composites-Problems and Opportunities. In: Lignocellulosic-Plastics Composites; 1997.
14. Yan L, Chouw N, Jayaraman K. Flax Fibre and Its Composites—A Review. Composites Part B: Engineering 2014;56:296–317.
15. Pavithran C, Mukherjee PS, Brahmakumar M, Damodaran AD. Impact Properties of Natural Fibre Composites. Journal of Materials Science Letters 1987;6(8):882–884.
16. Mishra S, Misra M, Tripathy SS, Nayak SK, Mohanty AK. Potentiality of Pineapple Leaf Fibre as Reinforcement in PALF-Polyester Composite: Surface Modification and Mechanical Performance. Journal of Reinforced Plastics and Composites 2001;20(4):321–334.
17. Soeprijanto S, Ningrum EO, Puspita NF, Hamzah A, Rahmawati D. Penerapan Mesin Opening dalam Pembuatan Benang dari Serat Daun Nanas di Desa Satak Kabupaten Kediri. Sewagati 2023;7(4):593–601.
18. Feng NL, Malingam SD, Ishak NM, Subramaniam K. Novel Sandwich Structure of Composite-Metal Laminates Based on Cellulosic Woven Pineapple Leaf Fibre. Journal of Sandwich Structures & Materials 2021;23(7):3450–3465.
19. Feng NL, Malingam SD, Ping CW, Selamat MZ. Mechanical Characterization of Metal-Composite Laminates Based on Cellulosic Kenaf and Pineapple Leaf Fiber. Journal of Natural Fibers 2022;19(6):2163–2175.
20. Asim M, Jawaad M, Abdan K, Nasir M. Effect of Alkali Treatments on Physical and Mechanical Strength of Pineapple Leaf Fibres. In: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 290; 2017. p. 012030.
21. Jose S, Salim R, Ammayappan L. An Overview on Production, Properties, and Value Addition of Pineapple Leaf Fibers (PALF). Journal of Natural Fibers 2016;13(3):362–373.
22. Handayani AW. Penggunaan Selulosa Daun Nanas sebagai Adsorben Logam Berat Cd(II). Surakarta: Universitas Sebelas Maret; 2010.
23. Zhao X, Zhang L, Liu D. Biomass Recalcitrance. Part I: The Chemical Compositions and Physical Structures Affecting the Enzymatic Hydrolysis of Lignocellulose. Biofuels, Bioproducts and Biorefining 2012;6(4):465–482.
24. Jawaad M, Asim M, Tahir PM, Nasir M. In: Pineapple Leaf Fibers: Processing, Properties and Applications Singapore: Springer; 2021..
25. Soeprijanto S, Puspita NF, Ningrum EO, Hamzah A, Karisma AD, Altway S, et al. Produksi Serat Kasar dari Limbah Daun Nanas Melalui Ekstraksi Mekanik di Desa Satak Kabupaten Kediri. Sewagati 2021;5(3):307–314.
26. Asim M, Abdan K, Jawaad M, Nasir M, Dashtizadeh Z, Ishak M, et al. A Review on Pineapple Leaves Fibre and Its Composites. International Journal of Polymer Science 2015;2015:950567.

27. Mishra S, Misra M, Tripathy SS, Nayak SK, Mohanty AK. Potentiality of Pineapple Leaf Fibre as Reinforcement in PALF Polyester Composite: Surface Modification and Mechanical Performance. *Journal of Reinforced Plastics and Composites* 2001;20(4):321–334.
28. Soeprijanto S, Puspita NF, Ningrum EO, Hamzah A, Karisma AD, Altway S, et al. Pengolahan Serat Nanas Menjadi Material Komposit di Desa Satak Kabupaten Kediri. *Sewagati* 2022;6(4):497–505.
29. Todkar SS, Patil SA. Review on Mechanical Properties Evaluation of Pineapple Leaf Fibre (PALF) Reinforced Polymer Composites. *Composites Part B: Engineering* 2019;174:106927.
30. Koh LM, Khor SM. Current State and Future Prospects of Sensors for Evaluating Polymer Biodegradability and Sensors Made from Biodegradable Polymers: A Review. *Analytica Chimica Acta* 2022;1209:339989.
31. Mittal M, Chaudhary R. Biodegradability and Mechanical Properties of Pineapple Leaf/Coir Fiber Reinforced Hybrid Epoxy Composites. *Materials Research Express* 2019;6(4):045301.

Cara mengutip artikel ini: Soeprijanto, S., Ningrum, E. O., Puspita, N. F., Prajitno, D. H., Septiana, D. N., Adani, M. A., Hermawan, Y. M., Rahman, N. A., Asrori, M. F., (2025), Implementasi Mesin *Stripping* Untuk Menghasilkan Benang dan Komposit Serat Daun Nanas di Desa Bedali Kabupaten Kediri, *Sewagati*, 9(4):885–896, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v9i4.2327>.