

IDENTIFIKASI MANFAAT LIMBAH BATANG TEMBAKAU DI KABUPATEN LOMBOK TIMUR (Pengelolaan Limbah Pertanian Dengan Konsep *Eco-Farming*)

Muhammad Anwar¹⁾ Murah²⁾ dan Muhammad Zainuddin³⁾

¹⁾ Fakultas Pertanian Universitas Gunung Rinjani

²⁾ FKIP Universitas Gunung Rinjani

³⁾ Fakultas Hukum Universitas Gunung Rinjani

aanwar.muh@gmail.com ; yusufmurah@gmail.com

Abstrak

Pengelolaan pasca panen komoditas tembakau di Kabupaten Lombok Timur sangat penting dilakukan mengingat limbah batang tembakau, tangkai daun, biji, dan residu dari proses pengovenan masih mengandung nikotin. Perlu dilakukan upaya pengolahan limbah tembakau tersebut agar resiko berbahaya dapat dikurangi dengan menerapkan konsep pertanian yang ramah lingkungan atau *eco-farming system*. Pertanian ramah lingkungan adalah bagian dari implemementasi pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) yaitu gerakan pertanian yang menggunakan prinsip ekologi, studi hubungan antara organisme dan lingkungannya. Sumberdaya lokal Lombok Timur berupa tersedianya limbah batang tembakau yang melimpah, tidak terurus, dan merusak estetika lingkungan membutuhkan perhatian yang lebih mendalam untuk dikaji manfaatnya menjadi berbagai produk yang ramah lingkungan. Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi pustaka (*library research*). Manfaat limbah batang tembakau sebagai berikut: Limbah batang dan gagang (*stem*) tembakau sebagai bahan *bio-biket*; Batang dan biji tembakau sebagai biodiesel; Granul ekstrak limbah tembakau terhadap larva *aedes aegypti*; Limbah batang tembakau sebagai bahan biopestisida; Limbah batang tembakau sebagai pupuk organik; Limbah batang tembakau sebagai pewarna alami batik dan Air rendaman batang tembakau bioinsektisida.

Kata kunci: Limbah, Batang Tembakau, *Eco-Farming* dan Lombok Timur

Abstract

Post-harvest management of tobacco commodities in East Lombok Regency is very important considering that the waste of tobacco stems, leaf stalks, seeds, and residues from the oven process still contains nicotine. Efforts need to be made to treat tobacco waste so that harmful risks can be reduced by applying the concept of environmentally friendly agriculture or an eco-farming system. Environmentally friendly agriculture is part of the implementation of sustainable agriculture, which is an agricultural movement that uses ecological principles, the study of the relationship between organisms and their environment. East Lombok's local resources in the form of the availability of tobacco stem waste which is abundant, neglected, and damaging to the aesthetics of the environment requires more in-depth attention to study its benefits into various environmentally friendly products. This research was conducted using a qualitative descriptive method with a library research approach. The benefits of tobacco stem waste are as follows: Tobacco stem and stem waste as bio-biket material; Tobacco stems and seeds as biodiesel; Tobacco waste extract granules against *aedes aegypti* larvae; Tobacco stem waste as biopesticide material; Tobacco stem waste as organic fertilizer; Tobacco stem waste as natural dye for batik and bioinsecticide tobacco stem soaking water.

Keywords: Waste, Tobacco Stems, Eco-Farming and East Lombok

PENDAHULUAN

Rokok sebagai produk akhir dari komoditas tembakau seakan tidak pernah henti menimbulkan pro-kontra dikalangan masyarakat dunia. Berbagai isu dilontarkan, baik yang setuju maupun yang anti dengan “rokok”. Masifnya penyebaran tembakau di Indonesia menjadikan daun emas hijau ini primadona bagi petani. Lebih dari empat abad tembakau diusahakan dan merokok pun menjadi bagian budaya masyarakat Indonesia (akulturasi) sedemikian lama (Sunaryo, 2013). Kini, rokok dan kebiasaan merokok mulai mendapat “hujatan” keras dari berbagai pihak. Merokok dianggap sangat berbahaya bagi kesehatan perokok aktif dan pasif. Kampanye anti-rokok yang digaungkan sejak tahun 1980-an gencar mengkambing hitamkan rokok dan tembakau sebagai satu dari sepuluh penyebab kematian tertinggi. Kelompok anti-rokok menyebarkan kampanye “Rokok Membunuhmu, setiap tiga detik satu orang meninggal karena rokok”. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia bekerjasama dengan Vital Strategies melaporkan bahwa lebih dari 80% penduduk Indonesia menyadari bahwa tembakau mengakibatkan kanker paru dan serangan jantung, impotensi, gangguan kehamilan dan janin, namun hanya sedikit yang menyadari tembakau mengakibatkan banyak penyakit-penyakit lainnya yang mematikan (Nurur, 2017).

Jika “rokok” dihadapkan pada isu kesehatan dan lingkungan tidak akan pernah usai persoalan, namun ketika kita mencoba melirikinya dari persoalan sosial ekonomi maka akan muncul sederet manfaat dan nilai guna dari tembakau. Usaha rokok memang menggiurkan, para pemilik industri rokok besar menjadi orang-orang terkaya di negeri ini, pemasukan negara yang tidak kecil nominalnya karena menyumbang cukai puluhan triliun rupiah setiap tahun, dan telah membuat perputaran ekonomi yang menyentuh hingga pada sektor masyarakat kelas bawah.

Nusa Tenggara Barat (NTB) merupakan Provinsi penghasil tembakau dan terbesar ketiga sesudah Jawa Timur dan Jawa Tengah. Luas lahan yang ditanami tembakau di NTB pada tahun 2016 mencapai 14.000 hektar dengan produksi tembakau mencapai 29.000 ton dengan wilayah konsentrasi pengembangan di Kabupaten Lombok Timur,

Lombok Tengah, dan sebagian Lombok Barat (Radar Lombok, 2016). Ketua Asosiasi Petani Tembakau Indonesia (APTI) NTB Sahminuddin memperkirakan tahun 2020 luas tanam tembakau Virginia Lombok seluas 15.700 hektar dan tembakau Rajangan seluas 750 hektar dengan produksi 31.400 ton. (lombokpost-jawapos.com/2020). Tingginya animo petani khususnya di Kabupaten Lombok Timur mengusahakan tembakau dipicu oleh besarnya insentif ekonomi yang diterima petani dengan pendapatan usaha sebesar Rp.14.142.500,00/ha/musim tanam dengan nilai R/C ratio 1,43 dan banyaknya perusahaan pengembang menerapkan pola kemitraan (Nazam dkk. 2014).

Produk tembakau yang banyak digunakan sebagai rokok adalah daun kering melalui proses rajangan dan pengovenan (*flue cured virginia/FCV*), limbahnya berupa batang dan akar. Kesadaran akan lingkungan untuk mengurangi bahan anorganik sebagai faktor input merupakan suatu pendekatan baru dalam teknik budidaya tembakau. Selain mengurangi input bahan kimia yang dapat mencemari lingkungan (air, tanah, udara) pada ekosistem sawah, menjaga keamanan produk primer pertanian dari kandungan kimia akibat penggunaan pupuk dan pestisida sintesis serta menjaga kesehatan petani dari kontaminasi kimia pada saat membudidayakan tanaman. Pengelolaan pasca panen komoditas tembakau sangat penting dilakukan mengingat limbah batang tembakau, tangkai daun, biji, dan residu dari proses pengovenan masih mengandung nikotin. Perlu dilakukan upaya pengolahan limbah tembakau tersebut agar resiko berbahaya dapat dikurangi dengan menerapkan konsep pertanian yang ramah lingkungan atau *eco-farming system*.

Pertanian ramah lingkungan (PRL) atau *eco-farming system* secara umum diartikan sebagai usaha pertanian yang bertujuan untuk memperoleh produksi optimal tanpa merusak lingkungan, baik secara fisik, kimia, biologi, maupun ekologi. Aspek keberlanjutan sistem produksi merupakan salah satu ciri pertanian ramah lingkungan (Forum Hijau Indonesia, 2013). Menyadari pentingnya masalah lingkungan, Badan Litbang Pertanian menyusun model m-AP2RL2 (model Akselerasi Pembangunan Pertanian Ramah Lingkungan Lestari), yang mencakup 9 unsur, yakni

peningkatan produktivitas, rendah emisi gas rumah kaca, adaptif terhadap perubahan iklim, penerapan pengendalian hama terpadu, rendah cemaran logam berat, *zero waste*, pemanfaatan sumberdaya lokal, terjaganya biodiversitas, dan integrasi tanaman-ternak (balitkabi.litbang.pertanian.go.id).

Pertanian ramah lingkungan adalah bagian dari implemementasi pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) yaitu gerakan pertanian yang menggunakan prinsip ekologi, studi hubungan antara organisme dan lingkungannya. Pertanian berkelanjutan telah didefinisikan sebagai sebuah sistem terintegrasi antara praktek produksi tanaman dan hewan dalam sebuah lokasi dan dalam jangka panjang memiliki fungsi-fungsi: (1) memenuhi kebutuhan pangan dan serat manusia, (2) meningkatkan kualitas lingkungan dan sumber daya alam berdasarkan kebutuhan ekonomi pertanian, (3) menggunakan sumber daya alam tidak terbarukan secara sangat efisien, (4) menggunakan sumber daya yang tersedia di lahan pertanian secara terintegrasi, dan memanfaatkan pengendalian dan siklus biologis jika memungkinkan, dan (5) meningkatkan kualitas hidup petani dan masyarakat secara keseluruhan.



Dengan sumberdaya lokal Lombok Timur berupa tersedianya limbah batang tembakau yang melimpah, tidak terurus, dan merusak estetika lingkungan membutuhkan perhatian yang lebih

mendalam untuk dikaji manfaatnya menjadi berbagai produk yang ramah lingkungan. Cara pandang pertanian yang ramah lingkungan terhadap keberadaan limbah batang tembakau sebenarnya adalah bagaimana kita menggugah kesadaran petani akan pentingnya menjaga keberlanjutan ekosistem pertanian yang sehat, menghadirkan informasi teknologi pengolahan dan pengelolaan limbah pertanian merupakan tanggung jawab bersama semua pihak.

Dari uraian tersebut, penulis tertarik untuk melakukan kajian tentang “identifikasi berbagai manfaat dari limbah batang tembakau di Kabupaten Lombok Timur” yang merupakan satu upaya mitigasi pencemaran lingkungan dan inovasi terhadap limbah produk primer pertanian menjadi lebih bernilai guna (*add value*). Petani dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan sehingga pencemaran yang disebabkan oleh limbah batang tembakau pun dapat ditekan dan menghasilkan tambahan penghasilan bagi petani.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi pustaka (*library research*). Dalam pandangan penelitian kualitatif, gejala yang yang diamati bersifat holistic (menyuluruh, tidak dapat dipisahkan), situasi sosial yang terkait dengan variabel penelitian meliputi aspek tempat (*place*) pelaku (*actor*) dan aktifitas (*activity*) yang berinteraksi secara sinergis (Sugiyono, 2012).

Studi kepustakaan menurut Setiawan (2021) adalah segala usaha yang dilakukan oleh peneliti untuk menghimpun informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang akan atau sedang diteliti. Informasi itu dapat diperoleh dari buku-buku ilmiah, laporan penelitian, karangan-karangan ilmiah, tesis dan disertasi, peraturan-peraturan, ketetapan-ketetapan, buku tahunan, ensiklopedia dan sumber-sumber tertulis baik tercetak maupun elektronik lain. Studi pustaka atau dokumentasi adalah penelitian yang mengkaji atau menginterpretasi bahan tertulis berdasarkan konteksnya. Bahan tersebut bisa berupa catatan

yang terpublikasi, buku teks, surat kabar, majalah, surat-surat, film, catatan harian, naskah, artikel dan sejenisnya (Yaniwati, 2020). Data atau informasi yang diperoleh kemudian di analisis dan menarik kesimpulan secara kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Wilayah

Kabupaten Lombok Timur beribukota di Selong memiliki luas wilayah 2.679,88 km² yang terdiri dari daratan seluas 1.605,55 km² (59,91 %) dan lautan seluas 1.074,33 km² (40,09%). Secara geogarafis terletak di 116⁰-117⁰ BT dan 8⁰-9⁰ LS. Kabupaten Lombok Timur berbatasan dengan Kabupaten Lombok Tengah dan Lombok Barat di Sebelah Barat, Samudra Hindia di Sebelah Selatan, Selat Alas di Sebelah Timur, dan Laut Jawa di Sebelah Utara. Secara administratif, daerah ini terbagi menjadi 20 Kecamatan, 96 Desa dan 13 Kelurahan.

Kondisi lahan pertanian yang subur serta kearifan lokal yang masih sangat terjaga adalah komponen utama dalam mengolah lahan di Lombok Timur. Keberhasilan perekonomian suatu daerah bisa dicerminkan dari besarnya peranan sektor-sektor ekonomi dalam menciptakan nilai tambah. Semakin besar nilai tambah yang diraih oleh suatu sektor ekonomi maka semakin besar pula peranannya dalam perekonomian daerah. Pertumbuhan ekonomi dengan tolak ukur pertumbuhan PDRB atas dasar harga kostan (ADHK) menurut lapangan usaha merupakan salah satu indikator yang sering digunakan untuk melihat keberhasilan pembangunan ekonomi. Laporan Rutin BPK Perwakilan NTB menyebutkan, sektor pertanian di Lombok Timur cukup berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi wilayah karena berbagai komoditas pertanian dapat diusahakan seperti; padi, jagung, kedelai, kacang tanah, ubi kayu, ubi jalar, kacang hijau, bawang merah, bawang putih, cabe, terong dan tomat. Hasil perkebunan Lombok Timur berupa cengkeh, jambu mete, kakao, kapas, kelapa dalam, kopi robusta, lada, dan tembakau.

Hasil dari Survei Pertanian Antar Sensus (SUTAS) 2018 menyebutkan jumlah rumah tangga

usaha pertanian di Kabupaten Lombok Timur mencapai 170 ribu atau mencapai 567 ribu jumlah anggota rumah tangga. Oleh karena itu, sebagian besar penduduk Kabupaten Lombok Timur memiliki profesi sebagai petani dan menggantungkan kehidupannya dari hasil pertanian. Pertanian memberikan kontribusi yang nyata bagi perekonomian Lombok Timur. Namun, pertanian tidak bisa berdiri sendiri. Ada sektor lain yang menjadi pendukungnya, seperti transportasi dan pariwisata, terutama perhotelan dan jasa restoran. Jika hal ini mengalami kontradiksi, maka akan berpengaruh pula kepada sektor pertanian. Fasilitas Kredit Usaha Rakyat (KUR) bagi petani merupakan bantuan berupa benih/bibit, program padat karya, stabilisasi stok dan harga pangan, serta distribusi dan transportasi pangan yang merupakan bantuan agar petani bisa mandiri. Anggaran tersebut menjadi modal pemerintah mendongkrak produktivitas pangan sekaligus meningkatkan kesejahteraan petani (Maharani, 2021).

Badan Pusat Statistik (BPS) pada Februari 2021 merilis, Lombok Timur menduduki posisi Kabupaten dengan kontraksi ekonomi terendah diantara seluruh Kabupaten/Kota yang ada di NTB. Artinya, Lombok Timur merupakan Kabupaten dengan pertumbuhan ekonomi tertinggi di NTB sepanjang tahun 2020. Meskipun perekonomian mengalami perlambatan pertumbuhan sebagai dampak pandemi covid-19 sepanjang 2020, laju pertumbuhan PDRB Lombok Timur masih yang terbaik di NTB, keunggulan dalam sektor pertanian yang dimiliki Lombok Timur menjadi suatu keuntungan karena sifatnya yang relatif konsisten (Yusuf, 2021).

Ditetapkannya Lombok Timur sebagai Kawasan Industri Hasil Tembakau (KIHT) melalui program unggulan Pemulihan Ekonomi Nasional (PEN) akan memberi manfaat bagi ekonomi NTB secara umum dan Lombok Timur secara khusus. Melalui KIHT akan disediakan sarana prasarana yang memudahkan pengembangan hasil tembakau (*bali.bisnis.com/2021*).

Tembakau Lombok Timur

Perkembangan pesat usahatani tembakau di Pulau Lombok, khususnya di Lombok Timur karena keterlibatan banyak perusahaan dalam pembinaan petani tembakau. Sejalan dengan penerapan pola binaan tersebut pemerintah daerah lebih memberi peluang kepada pihak swasta agar usahatani tembakau dapat tumbuh dan berkembang secara sehat dan dinamis. Hal tersebut tercermin dalam surat keputusan pemerintah daerah nomor: 219/KPTS/ KB/1996 yang memberlakukan sistem pembinaan dengan pola kemitraan terhadap petani tembakau melalui Program Intensifikasi Tembakau Virginia (ITV) yang melibatkan perusahaan tembakau swasta. (Dinas Perkebunan NTB, 2017). Hingga saat ini Program ITV dengan pola kemitraan dan berkembang sangat positif, hal ini terlihat makin banyaknya jumlah perusahaan yang terlibat dalam melakukan pembinaan. Perusahaan-perusahaan yang dimaksud adalah PT. Djarum, PT. Anugrah Alam Abadi, PT. Mangli Jaya Raya, PT. Cakrawala pada tahun 1987 serta PT. Tresno Bentoel, PT. Trisno Adi, PT. HM. Sampoerna, PT. Sadhana Arifnusa, PT. Gelora Djaja dan PT Export Leaf Indonesia (ELI).

Luas areal tanam tembakau Lombok Timur menembus 24.000 hektar sampai 25.000 hektar. Jika dirata-ratakan produksi sehektar 2 ton, maka akan menembus 50.000 ton. Tingginya estimasi produksi tahun 2019 disebabkan karena perkiraan cuaca yang cukup baik. (Dinas Pertanian dan Perkebunan Provinsi NTB, 2019). **Tembakau adalah emas hijau**, sebutan untuk menunjukkan nilai nominal yang sangat tinggi dan berharga untuk tembakau. Komoditas ini mampu menyiapkan 400 Hari Kerja Orang (HKO)/hektar dari pembibitan, pengolahan, panen, hingga pascapanen (penjualan). Selain kontribusinya terhadap perekonomian yang tidak kecil. Berdasarkan Peraturan Menteri Keuangan Nomor 12, Dana Bagi Hasil Cukai Hasil Tembakau (DBH-CHT) untuk jatah Kabupaten Lombok Timur sebesar Rp. 54,3 miliar (*investasi-perizinan.ntbprov.go.id/2019*).

Potensi Limbah Batang Tembakau Lombok Timur

Limbah batang tembakau di Pulau Lombok mencapai sekitar 336.000.000 batang atau setara dengan 42 ribu ton/tahun. Limbah batang tembakau dan akar tersebut belum dimanfaatkan oleh petani di Kabupaten Lombok Timur, hampir keseluruhannya dibenamkan dan atau dibakar (Anonim, 2019). Nikotin merupakan komponen aktif tanaman tembakau yang terdapat pada batang dan daun, dimana konsentrasi tertinggi nikotin terdapat pada daun. Penelitian Suhenry (2010) menunjukkan pada batang tembakau terdapat nikotin, meski sisa batang tembakau itu sering dibenamkan dan tercampur dengan tanah, namun kenyataan masih sulit hancur karena sifat yang sangat keras. Keberadaan limbah batang tembakau itu sangat mengganggu keseimbangan ekosistem tanah dan lingkungan karena kandungan nikotinnya ikut terbawa.

Usahatani tembakau berdasarkan data BPS Lotim Tahun 2020 dijumpai hampir diseluruh wilayah Lombok Timur dengan produksi tembakau mencapai 36.374 ton daun kering (Gambar 2).

Identifikasi Manfaat Limbah Batang Tembakau

Limbah Batang dan Gagang (*Stem*) Tembakau Sebagai Bahan *Bio-Biket*

Dengan total produksi limbah tembakau berupa gagang (*stem*) sebesar 20% maka kuantitas ini memiliki peluang sebagai bahan padat alternatif briket guna menghasilkan energi panas sebagai sumber energi dalam proses pengeringan tembakau basah meski hanya memiliki nilai kalor sebesar 3.177 kal/gr.

Berdasarkan pengujian mutu produk briket berbahan baku limbah *stem* tembakau, dihasilkan nilai kalor (2.789-2.969 kal/gr), kerapatan (0,42-0,68 gr/cm³), keteguhan tekan (67-134 kg/cm²), kadar karbon terikat (10,08-19,40 %), kadar abu (23,92-37,72 %), kadar zat menguap (42,90-66,00 %), laju pembakaran (0,02-0,09 gr/det), dan nilai kadar air (7,69-9,47%).

Batang dan Biji Tembakau sebagai Biodiesel

Batang tembakau yang saat ini belum banyak dimanfaatkan ternyata memiliki kandungan selulosa mencapai 35-40%. Selulosa adalah karbohidrat yang disintesis oleh tanaman dan menempati hampir 60% komponen penyusun struktur kayu. Kandungan selulosa yang cukup tinggi dari batang tembakau menjadikannya cukup potensial untuk dikembangkan menjadi beberapa produk olahan seperti, kertas, bioetanol, dan bioplastik (www.qureta.com/2020).

Secara umum, kertas terbuat dari selulosa yang diperoleh dari kayu. Kertas dapat dibuat dari semua bahan setengah jadi (*pulp*) yang mengandung selulosa. Tumbuhan yang mengandung selulosa secara umum dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan bubur kertas (*pulp*). Termasuk limbah batang tembakau yang memiliki kandungan selulosa mencapai 35-40%. Proses pembuatan pulp terdiri atas proses mekanis, proses semi kimia, dan proses kimia.

Bioetanol adalah etanol yang diproduksi dari bahan baku nabati yang merupakan cairan hasil proses fermentasi gula dari sumber karbohidrat dengan menggunakan bantuan sumber mikroorganisme. Etanol dapat dibuat dari tanaman-tanaman yang umumnya diproduksi dari berbagai tanaman yang mengandung karbohidrat, salah satunya adalah selulosa. Dengan kandungan selulosa yang cukup tinggi dari tanaman tembakau menjadikannya sangat potensial untuk dikembangkan menjadi bioetanol.

Untuk mengubah struktur selulosa menjadi glukosa dapat ditempuh menggunakan penambahan asam yang dilarutkan pada suhu dan tekanan tinggi. Selanjutnya gula tersebut dilakukan proses fermentasi untuk diperoleh produk akhir berupa etanol.

Bioplastik menjadi salah satu alternatif plastik ramah lingkungan yang dapat digunakan saat ini. Bioplastik merupakan plastik yang mudah terurai atau tergradasi oleh mikroorganisme. Plastik ini juga mudah terurai oleh faktor cuaca seperti panas matahari.

Bioplastik dapat dibuat dari bahan alami yang mengandung selulosa. Kandungan selulosa

yang tinggi dari batang tembakau dapat dimanfaatkan untuk pembuatan bioplastik. Bioplastik dapat digunakan untuk kemasan sekali pakai baik itu untuk makanan maupun selain makanan. Bioplastik dapat dibuat melalui proses fermentasi selulosa dengan bakteri.

Biji tembakau yang sudah dipanen dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan *Biodiesel*. Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif yang dihasilkan melalui reaksi kimia antara minyak nabati atau lemak hewani dengan alkohol rantai pendek. Reaksi kimia yang dimaksud ialah reaksi pembentukan ester dari minyak ataupun lemak sehingga reaksi yang digunakan adalah reaksi esterifikasi kasi-transesterifikasi kasi. Berdasarkan laporan, bahwa pada biji tembakau memiliki kandungan minyak nabati yang dapat digunakan menjadi bahan baku biodiesel. Biodiesel tersusun dari asam lemak dengan panjang rantai karbon mulai dari C-10 sampai C-24 (Ma dkk. 1999; Mohamad dkk.2014; Moser, 2013) dalam (Handoko dkk. 2017)).

Pembuatan biodiesel dengan reaksi transesterifikasi mengikuti metode dari Usta *et al.* (2011) dimana limbah biji tembakau dikeringkan dan dihancurkan untuk persiapan ekstraksi. Biji tembakau ditimbang dan diekstrak menggunakan metode Soxhlet dengan menggunakan pelarut n-heksana dengan perbandingan (g/v) (1:5). Minyak biji tembakau didapat dengan menguapkan pelarutnya menggunakan *rotary evaporator* dan ditimbang untuk mengetahui rendemen ekstraksinya (Stanisavljevic *et al.* 2007) dalam (Handoko dkk. 2017). Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan adalah suhu reaksi transesterifikasi kasi berpengaruh pada rendemen biodiesel yang ditunjukkan dengan perbedaan nilai rendemen dan suhu optimal pada 70oC dengan keberhasilan transesterifikasi biodiesel mencapai 47,6%. Hasil identifikasi gugus fungsi masing-masing rendemen biodiesel memiliki kemiripan frekuensi pada gugus esternya yang ditunjukkan pada bilangan gelombang C=O (1750-1730 cm⁻¹) dan ikatan C-O (1300-1100 cm⁻¹). Karakteristik fisik massa jenis dan viskositas biodiesel rendemen tertinggi memenuhi SNI.

Insektisida Nabati Granul Ekstrak Limbah Tembakau Terhadap Larva *Aedes Aegypti*

Di bidang Kesehatan limbah tembakau dapat diekstrak dalam bentuk granula yang dimanfaatkan sebagai insektisida yang lebih ramah lingkungan. Laporan penelitian Rizki Khalalia (2016) pada uji daya bunuh granul ekstrak limbah tembakau (*Nicotiana tabacum L*) terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. Desain penelitian menggunakan *post test only control group design*, dimana objek penelitian ini dibagi menjadi dua kelompok perlakuan. Kelompok pertama disebut sebagai kelompok perlakuan, yaitu kelompok yang diberi ekstrak limbah tembakau dalam bentuk granul dengan dosis yang berbeda. Kelompok yang kedua disebut sebagai kelompok kontrol, yaitu kelompok yang tidak diberi ekstrak limbah tembakau dalam bentuk granul.

Perlakuan menggunakan ekstrak limbah tembakau dalam bentuk granul hanya diberikan pada kelompok eksperimen, pada kelompok kontrol negatif diberi perlakuan menggunakan air, sedangkan pada kelompok kontrol positif diberi perlakuan menggunakan abate dan dextrin. Pengukuran pada ketiga kelompok sampel tidak dilakukan pada awal perlakuan, tetapi dilakukan 24 jam setelah perlakuan dengan menghitung jumlah larva yang mati. Senyawa yang berpotensi sebagai insektisida antara lain golongan sianida, saponin, tanin, flavonoid, minyak atsiri, nikotin, dan steroid. Tanaman tembakau mengandung alkaloid, flavonoid, minyak atsiri, dan nikotin. (Zaidi *et al.* 2004; Susanto *et al.* 2010; Susanti, 2012) dalam (Rizki Khalalia, 2016) sehingga tanaman tembakau dapat berpotensi sebagai insektisida. Hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa ekstrak limbah tembakau dalam bentuk granul memiliki efek larvasida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* karena dapat mematikan 31,25% larva.

Limbah Batang Tembakau Sebagai Bahan Biopestisida

Pestisida adalah zat pengendali hama. Pestisida organik (*Biopestisida*) adalah pengendali hama yang dibuat dengan memanfaatkan zat racun dari bahan-bahan sisa tanaman atau limbah

tanaman, salah satunya adalah limbah batang tembakau, tangkai daun, dan biji. Tembakau dapat digunakan sebagai pestisida organik dikarenakan mengandung nikotin. Setelah diteliti nikotin yang terkandung dalam limbah tembakau tidak hanya dapat menjadi racun untuk manusia, tetapi juga dapat dimanfaatkan untuk racun serangga. Nikotin berperan sebagai racun kontak bagi serangga dan pengendali jamur. Dengan adanya pestisida organik ini, tentu saja memberikan beberapa manfaat bagi para petani. Selain ramah lingkungan, bahan baku yang relatif mudah untuk diperoleh merupakan salah satu keunggulan yang dimiliki oleh pestisida organik ini. Pembuatannya juga cukup sederhana serta memiliki nilai yang ekonomis. Pestisida berbahan baku tembakau ini juga dapat dikembangkan secara komersial, mengingat berlimpahnya limbah dari hasil tembakau (Nugraha dan Agustiningih, 2015).

Bagian tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai pestisida adalah daun dan batang baik daun segar maupun yang sudah difermentasi. Tembakau merupakan tanaman yang memiliki nilai ekonomi tinggi sehingga untuk hematnya pemanfaatan pestisida dapat menggunakan tembakau sisa yang kualitasnya rendah atau tidak laku dijual. Selain itu, pembuatan pestisida nabati ini menggunakan tembakau sisa yang kualitasnya rendah sehingga hal ini dapat menambah nilai ekonomis tembakau sisa tersebut.

Hampir setiap bagian dari tembakau, kecuali bijinya, mengandung nikotin, tetapi konsentrasinya berbeda-beda tergantung faktor spesies, jenis tanah, dan kondisi cuaca di mana tanaman tersebut tumbuh. Konsentrasi nikotin meningkat seiring bertambahnya usia tembakau. Kandungan nikotin pada bagian-bagian tumbuhan tembakau segar adalah sebagai berikut: Daun 64%, Batang 18%, Akar 13%, Bunga 5% (Nurul Rafiqua, 2020).

Nikotin merupakan racun syaraf yang bereaksi cepat. Nikotin berperan sebagai racun kontak bagi serangga seperti: ulat perusak daun, aphids, triphs, dan pengendali jamur (*fungisida*). Kandungan nikotin pada daun tembakau kering mencapai 2-8% dan sisanya ada pada bagian tanaman tembakau yang lain

(*disbun.jabarprov.go.id*). Cara pembuatan pestisida organik yaitu, tembakau diambil batang atau daunnya untuk digunakan sebagai bahan pestisida alami. Caranya rendam batang atau daun tembakau selama 3 – 4 hari, atau bisa juga dengan direbus selama 15 menit. Kemudian biarkan dingin lalu saring. Air hasil saringan ini bisa digunakan untuk mengusir berbagai jenis hama tanaman.

Penelitian yang dilakukan oleh Fakultas Pertanian Universitas Mataram dengan memanfaatkan limbah tembakau Virginia yang merupakan khas tembakau oven Lombok Timur menjadi produk Pestisida Nabati BT. VIRGINIA, yang telah diuji terhadap hama dari ordo *Lepidoptera* seperti *Spodoptera litura* pada tanaman kedelai (Sarjan *et al.* 2019; Sarjan *et al.* 2012) dalam (Sarjan *et al.* 2020)). Dengan memanfaatkan pestisida nabati tersebut diharapkan peranan musuh alami menekan hama akan meningkat, sehingga penggunaan pestisida kimia dapat dikurangi.

Salah satu alternatif pengendalian hama yang ramah lingkungan adalah pengendalian hama menggunakan pestisida botani (pestisida nabati, pestisida organik). Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (BALITTAS) Malang sedang mengembangkan pembuatan pestisida nabati terutama yang berasal dari asap cair tembakau. Pestisida nabati asap cair tembakau dibuat dari proses pirolisis yang merupakan proses pembakaran suhu tinggi dengan mengubah material tembakau menjadi bahan asap cair. Dari proses pirolisis bahan baku sebanyak satu kilogram tembakau dan akan diperoleh sebanyak 30mL asap cair tembakau. Asap cair inilah yang nantinya digunakan sebagai bahan baku pestisida nabati untuk pengendalian hama yang ramah lingkungan. Peran asap cair sebagai insektisida terlihat dari kandungan kimianya melalui analisis *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS). Asap cair hasil pirolisis tembakau pada berbagai variasi suhu pirolisis mengandung senyawa yang berpotensi dapat digunakan sebagai insektisida terutama dari golongan senyawa kimia keton, furfural, dan alkohol. Asap cair ini efektif untuk membunuh hama dengan dosis anjuran dan

aplikasinya tidak menyebabkan ledakan hama serta tidak menyebabkan fitotoksisitas tanaman (BALITTAS, 2017).

Limbah Batang Tembakau Sebagai Pupuk Organik

Pemanfaatan batang tanaman tembakau kerap dijadikan sebagai kayu bakar bagi para petani, padahal dalam jaringan batang tembakau tersebut masih mengandung berbagai hara yang dapat dikembalikan ke tanah melalui pemupukan dengan cara limbah akar dan batang tembakau difermentasikan menggunakan dekomposer. Hasilnya dapat diaplikasikan kembali sebagai pupuk organik sehingga bisa memberikan kesuburan tanah pada areal pertanian.

Hasil penelitian Triwidiarto *et al* (2018) “Pengembangan Produktivitas Tanaman Tembakau Dengan Pemanfaatan Limbah Batang Tanaman Tembakau Sebagai Pendekatan *Green Productivity*” menyimpulkan pengomposan limbah batang tanaman tembakau menggunakan teknologidekomposer *Efektive Mikroorganisme* (EM4) dapat direkomendasikan sebagai pupuk organik dan diberikan kembali pada budidaya tanaman tembakau kasturi lokal Jember sebagai upaya pengembangan pendekatan *green productivity* yang ramah lingkungan. Aplikasi pupuk organik (kompos batang tembakau) dapat dilanjutkan untuk diteliti lebih lanjut sebagai substitusi pupuk anorganik dan/ diberikan bersama dengan pupuk anorganik baik pupuk tunggal maupun pupuk majemuk melalui pemupukan nitrogen secara berimbang.

Limbah Batang Tembakau Sebagai Pewarna Alami Batik

Pada industri tekstil upaya yang bisa dilakukan untuk menangani limbah batang tembakau dengan mengkonversinya menjadi pewarna alami batik sehingga memiliki nilai tambah. Pengolahan limbah batang tembakau menjadi pewarna alami yang disebut sebagai proses ekstraksi. Proses ekstraksi dapat dilakukan dengan dua metode sesuai dengan bahan baku yang tersedia (Bekti *et al.* 2018).

a. Proses Ekstraksi Batang Tembakau Basah

Zat warna pada batang tembakau basah dapat diekstraksi dengan cara ditumbuk lalu diperas agar diperoleh zat warna alami dari batang tembakau basah. Secara terperinci terdapat beberapa tahapan untuk ekstraksi zat warna dari batang tembakau, yakni proses cuci, proses tumbuk/penghancuran, proses peras, dan proses filtrasi.

Hasil ekstrak batang tembakau harus disaring terlebih dahulu sebelum dapat digunakan sebagai zat warna alami. Proses penyaringan sendiri dilakukan untuk memisahkan zat padat atau kontaminan dengan ekstrak batang tembakau. Filtrat yang dihasilkan dapat langsung dipergunakan sebagai zat warna alami untuk mewarnai batik.

b. Proses Ekstraksi Batang Tembakau Kering

Pada batang tembakau kering, proses ekstraksi zat warna berbeda dengan batang tembakau basah. Proses ekstraksi pada batang tembakau basah secara umum dilakukan dengan cara mekanik yakni dengan proses penumbukan. Namun, karena kadar air pada batang tembakau sudah sangat sedikit maka proses ekstraksi dilakukan dengan bantuan panas dari luar yakni dengan proses perebusan. Panas sendiri menyebabkan molekul-molekul zat warna lebih mudah berinteraksi dengan pelarut air seperti halnya pada proses penumbukan.

Proses filtrasi dilakukan untuk memisahkan ekstrak zat warna batang tembakau dengan retentat batang tembakau kering. Hasil ekstraksi zat warna dari batang tembakau kering cenderung lebih stabil dibandingkan batang tembakau basah. Hal ini dikarenakan, pada batang tembakau basah menghasilkan warna hijau di awal proses ekstraksi dan mengalami perubahan menjadi cokelat akibat dari reaksi degradasi zat warna. Sementara pada ekstrak limbah batang tembakau kering, warna ekstrak cenderung stabil yakni cokelat.

Air Rendaman Batang Tembakau Bioinsektisida

Uji air rendaman batang tembakau dibuktikan melalui eksperimen oleh Prima (2016) dengan metode eksperimental menguji air rendaman batang tembakau sebagai bioinsektisida pada hama tanaman kubis yaitu ulat kubis (*Plutella xylostella*) dengan system *in vitro*, menyimpulkan (1) air rendaman batang tembakau dapat digunakan sebagai alternatif bioinsektisida ulat kubis, (2) air rendaman batang tembakau memiliki pengaruh nyata terhadap mortalitas ulat kubis. Semakin tinggi konsentrasi air rendaman batang tembakau semakin tinggi pula mortalitas ulat kubis, dan (3) penggunaan air rendaman batang tembakau yang lebih efektif terhadap tingkat mortalitas ulat kubis pada konsentrasi 40%.

Rendaman daun tembakau (*Nicotiana tabacum*) dapat digunakan sebagai alternatif bioinsektisida bagi kecoa (*Periplaneta americana*). Walaupun secara statistik tidak menunjukkan hasil yang signifikan, namun hasil penelitian telah memperlihatkan perbedaan kematian antara kelompok perlakuan dan kontrol. Pada perlakuan menggunakan rendaman daun tembakau selama 6 hari, mampu membunuh kecoa sebesar 32%. Hasil analisa menyatakan bahwa nilai LD50 rendaman daun tembakau terhadap kecoa (*Periplaneta americana*) sebesar 2,925% (Isman, *et al.* 2020).

KESIMPULAN

Limbah batang tembakau dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan dan memiliki nilai ekonomis tinggi, sangat bermanfaat untuk kelestarian lingkungan dan kesehatan. Manfaat limbah batang tembakau sebagai berikut:

1. Limbah batang dan gagang (*stem*) tembakau sebagai bahan *bio-biket*
2. Batang dan biji tembakau sebagai biodiesel
3. Granul ekstrak limbah tembakau terhadap larva *aedes aegypti*
4. Limbah batang tembakau sebagai bahan biopestisida

5. Limbah batang tembakau sebagai pupuk organik
6. Limbah batang tembakau sebagai pewarna alami batik
7. Air rendaman batang tembakau sebagai bioinsektisida

SARAN

Dalam memanfaatkan limbah batang tembakau menjadi berbagai produk yang bernilai tambah (*add value*) dan ramah lingkungan dibutuhkan peran serta semua pihak (pemerintah, swasta, dan petani) dengan melibatkan sentuhan teknologi yang tepat.

PUSTAKA

- Andri Prasetyo dan Bhimo Rizky Samudro, 2019. *Dinamika di Balik Kampanye Anti-Tembakau: Sebuah Pendekatan Ekonomi Politik*. Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Sebelas Maret, Indonesia. (176-196). *Fintech dan E-Commerce untuk Mendorong Pertumbuhan UMKM dan Industri Kreatif* Hotel Atria Magelang, Selasa, 15 Oktober 2019. <https://jurnal.untidar.ac.id/index.php/semnasfe/article/view/2082/1142>
- Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (BALITTAS), 2017. *Asap Cair Tembakau Sebagai Pestisida Nabati*. BALITBANG-Kementerian Pertanian. <http://balittas.litbang.pertanian.go.id/index.php/id/publikasi/prosiding/60-info-teknologi/454-asap-cair-tembakau-sebagai-pestisida-nabati>
- Bekti Palupi, Istiqomah Rahmawati, Meta Fitri Rizkiana, 2018. *Pemberdayaan Masyarakat Agribisnis Berbasis Pemanfaatan Sumber Daya Lokal Limbah Batang Tembakau sebagai Pewarna Alami Batik di Desa Tamansari*. Fakultas Teknik-Universitas Jember. *Warta Pengabdian*, Volume 12, Issue 4 (2018), pp. 398-408. DOI: 10.19184/wrtp.v12i4.9293.
- Djauhar Asikin, 2006. *Limbah Tembakau Dimanfaatkan untuk Kompos*. <http://lipi.go.id/berita/limbah-tembakau-dimanfaatkan-untuk-kompos/1112>
- Handoko Donatus Setyawan Purwo, Nehemia Fernandes Kristianto, dan Wuryati Handayani Pemanfaatan, 2017. *Limbah Tembakau (*Nicotiana tabacum*) Pasca Panen Sebagai Biodiesel Alternatif*. LEMBARAN PUBLIKASI MINYAK dan GAS BUMI Vol. 51, No. 3, Desember 2017 : 7 – 7. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Teknologi Minyak Dan Gas Bumi. Lemigas. Journal Homepage: <http://www.journal.lemigas.esdm.go.id>. ISSN: 2089-3396 e-ISSN: 2598-0300
- <https://lombokpost.jawapos.com/nasional/02/09/2020/jelang-panen-petani-tembakau-virginia-di-lombok-timur-kebingungan/>
- <https://radarlombok.co.id/gunakan-limbah-batang-tembakau-bakal-dikembangkan-jadi-parfum.html>..
- Isman Norianza Ali, Ngadino, dan Hadi Suryono, 2020. *Potensi Air Rendaman Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum*) Sebagai Bioinsektisida Kecoa (*Periplaneta americana*)*. *Jurnal Ruwa Jurai* Volume 14, No. 1, 2020 (48-55)
- Jessie Indri Nugrahaeni, 2008. *Pemanfaatan Limbah Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) Untuk Bahan Pembuatan Briket Sebagai Bahan Bakar Alternatif*. [SKRIPSI]. Fakultas Teknologi Pertanian-IPB. Bogor.
- Komite Nasional Pelestarian Kretek (KNPK), 2020. *Asal-Usul Budidaya Tembakau Di Indonesia*. [PERTANIAN]. <https://bolehmerokok.com/2020/06/asal-usul-budidaya-tembakau-di-indonesia/>
- Maharani, 2021. *Pembangunan Pertanian Menjadi Strategi Menurunkan Kemiskinan di Lombok Timur di Masa Pandemi*. *Tata Kelola Pemerintahan Edisi 183-Mei 2021*. <https://baktinews.bakti.or.id/artikel/pembangunan-pertanian-menjadi-strategi-menurunkan-kemiskinan-di-lombok-timur-di-masa>
- Nugraha Sumedi P. dan Wanda Rusma Agustiniingsih, 2015. *Pelatihan Pemanfaatan*

- Limbah Tembakau Sebagai Bahan Pembuatan Biopestisida Nabati. Seri Pengabdian Masyarakat-2015 ISSN: 2089-3086 Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan Volume 4 No. 1, Januari 2015 (63-67).
- Nurul Rafiqqa, 2020. Lebih dari Sekadar Bahan Baku Rokok, Ini Manfaat Tembakau yang Patut Diperhitungkan. [HIDUP SEHAT]. <https://www.sehatq.com/artikel/lebih-dari-sekadar-bahan-baku-rokok-ini-manfaat-tembakau-yang-patut-diperhitungkan>
- Nurur R. Bintari, 2017. Kampanye Baru Anti Rokok. [NEWS-TREND]. <https://mix.co.id/marcomm/news-trend/kampanye-baru-anti-rokok/>
- Prima Denda Astra Dwi, 2016. Pemanfaatan Air Rendaman Batang Tembakau (*Nicotiana tabacum L.*) Sebagai Alternatif Bioinsektisida Ulat Kubis (*Plutella xylostella*). [SKRPSI]. Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam-FKIP. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Rizki Khalalia, 2016. Uji Daya Bunuh Granul Ekstrak Limbah Tembakau (*Nicotiana Tabacum L.*) Terhadap Larva *Aedes Aegypti*. Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Semarang, Indonesia. *Unnes Journal of Public Health (UJPH)* 5 (4) (2016). E-ISSN 2548-7604. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujph>.
- Sarjan, M., Fauzi, M. T., Thei, R. S. P., & Windraningsih, M. 2020. Pengenalan Pestisida Nabati Dari Limbah Batang Tembakau Virginia Untuk Mengendalikan Hama Kutu Kebul (*Bemisia Tabaci*) Pada Tanaman Kentang. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 3(2) 2020 . <https://doi.org/10.29303/jpmp.v3i2.508>
- Setiawan, Samhis. 2021. Studi Kepustakaan. <https://www.gurupendidikan.co.id/studi-kepustakaan/>
- Seftiani Rona, 2018. Pembuatan PULP Dari Batang Tembakau (*Nicotiana tabacum*) Menggunakan Proses Soda. [JURNAL]. <http://eprints.unram.ac.id/11024/>
- Sugiyono, 2012. Metode Penelitian Bisnis. Alfabeta. Bandung.
- Suhenry, S. 2010. Pengambilan Nikotin dari Batang Tembakau. [JURNAL ENERGI]. 10 (1), 44-48.
- Sunaryo, Thomas. (2013). Kretek: Pusaka Nusantara. Serikat Kerakyatan Indonesia (Sakti) dan *Center for Law and Order Studies* (CLOS). Jakarta.
- Yuanita Dewi Ningsih, Wiwiek Fatmawati, dan Nuzulia Khoiriyah, 2019. Usulan Penerapan Metode *Green Productivity* Untuk Mendukung Pelaksanaan Produksi Ramah Lingkungan Pada IKM BATIK YUFI Pekalongan. Prosiding Konferensi Ilmiah Mahasiswa Unissula (Kimu) 2 Universitas Islam Sultan Agung Semarang, 18 Oktober 2019. ISSN. 2720-9180. <http://jurnal.unissula.ac.id/index.php/kimuen/article/download/8584/3945>
- Triwidiarto, S.C. Supriyadi, R.R Wijayanti, dan, B.Y Pratiwi, 2018. Pengembangan Produktivitas Tanaman Tembakau (*Nicotiana tobaccum L.*) Dengan Pemanfaatan Limbah Batang Tanaman Tembakau Sebagai Pendekatan Green Productivity. The First International Conference of Food and Agriculture. Jurusan Produksi-Manajemen Agribisnis Politeknik Negeri Jember. ISBN: 978-602-14917-7-5