Potensi Minyak Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Busa Pemadam Kebakaran Lahan Gambut di Indonesia: Suatu Tinjauan Pustaka

Potential Palm Oil As Raw Material Firefighting foam Peatland in Indonesia: A Literature Review

Purwo Subekti

Program Studi Teknik Mesin Universitas Pasir Pengaraian, Kab. Rokan Hulu Riau
e-mail: purwos73@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to find out about the potential of palm oil as a raw material of foam firefighting peat fires in Indonesia. By using the method of literature approach to previous researchers, can be known that the vegetable raw materials with the potential to be developed in Indonesia as a raw material of foam extinguishing peat fires is palm oil. In addition to the availability of environmentally friendly palm oil is also guaranteed and sustained since 2015, Indonesia produced palm oil and its derivatives amounted to 32.5 million tons, to meet the domestic demand of 18.77% while exports amounted to 81.23%. Utilization of palm oil as a raw material foam fire extinguisher is one form of support to the Indonesian government in order to increase the downstream and value-added palm oil products as well as reduce the level of risk of peat fires

Keywords: firefighting, palm oil, peat, foam

SARI KARAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tentang potensi minyak sawit sebagai bahan baku busa pemadam kebakaran lahan gambut di Indonesia. Dengan menggunakan metode pendekatan literatur terhadap peneliti terdahulu, dapat diketahui bahwa bahan baku nabati yang potensial untuk dikembangkan di Indonesia sebagai bahan baku busa pemadam kebakaran lahan gambut adalah minyak sawit. Selain ramah lingkungan ketersediaan minyak sawit juga terjamin dan berkelanjutan karena pada tahun 2015 Indonesia memproduksi minyak sawit dan turunannya sebesar 32,5 juta ton, untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri sebesar 18,77% sedangkan untuk ekspor sebesar 81,23%. Pemanfaatan minyak sawit sebagai salah satu bahan baku busa pemadam kebakaran merupakan salah satu bentuk dukungan terhadap pemerintah Indonesia dalam rangka untuk meningkatkan hilirisasi dan nilai tambah dari produk minyak sawit serta menurunkan tingkat resiko dari kebakaran lahan gambut

Kata kunci: pemadam kebakaran, minyak sawit, gambut, busa

© Forum Tahunan Pengembangan Iptek dan Inovasi Nasional VI, Tahun 2016

PENDAHULUAN

Di Indonesia kebakaran hutan dan lahan gambut sudah terjadi cukup lama, di pulau Kalimantan kebakaran hutan sudah terjadi sejak abad 17 (Barber dan Schwiehelm, 2000; Bowen *et al*, 2001). Kemudian pada tahun 1980 mengalami peningkatan luas dan intensitas terjadinya kebakaran hutan dan lahan gambut, khususnya di pulau Sumatera dan Kalimantan. Kebakaran hutan yang cukup besar terjadi di tahun 1982/1983, 1987, 1991, 1994, 1997/1998, 2002, 2006 dan 2015 (Dennis, 1999; Bowen *et al*, 2001; Tacconi, 2003; Wibowo, 2003; Adinugroho *et al*, 2004; Akbar, 2008; Suryadi dan Hadipriyanto, 2016).

Asap kebakaran hutan dan lahan gambut berdampak pada berbagai sektor kehidupan, seperti

gangguan kesehatan, kehidupan sehari-hari masyarakat, transportasi, kerusakan ekologis, penurunan pariwisata, dampak politik, dan ekonomi (Pusdatin Kemenkes, 2015). Selain itu, kebakaran lahan gambut lebih berbahaya dibandingkan kebakaran pada lahan kering (tanah mineral) karena kawasan gambut mampu menyimpan carbon lebih besar dibanding lahan mineral, selain kebakaran vegetasi di permukaan lapisan gambut juga terbakar dan bertahan lama sehingga menghasilkan asap tebal akibat terjadi pembakaran kurang sempurna (Limin, 2006).

Menurut Adinugroho (2005), kebakaran hutan dan lahan gambut di Indonesia umumnya (99,9%) disebabkan oleh manusia, baik disengaja maupun akibat kelalaiannya. Sedangkan sisanya

(0,1%) adalah karena alam (petir, larva gunung berapi). Penyebab kebakaran oleh manusia adalah: konversi lahan, pembakaran vegetasi, aktivitas dalam pemanfaatan sumber daya alam, pembuatan kanal-kanal/saluran-saluran di lahan gambut dan penguasaan lahan. Kebakaran lahan gambut menyumbang 90% dari bencana asap yang terjadi, hal ini karena asap dari kebakaran lahan gambut memproduksi tiga sampai enam kali lebih banyak partikel dibanding kebakaran dari jenis tanah lain (Word Bank, 2015).

Untuk memadamkan kebakaran di lahan gambut yang cukup luas akan memerlukan waktu yang cukup lama sehingga membutuhkan biaya yang cukup besar karena kebakaran di lahan gambut berbeda dengan kebakaran di area mineral, kebakaran tidak hanya terjadi di permukaan gambut dan jika terlambat penanganannya kebakaran akan terus menjalar ke bagian bawah permukaan. Kedalaman lapisan gambut terbakar rata-rata 22, 03 cm (variasi antara 0 – 42, 3 cm) namun pada titik tertentu lapisan dapat terbakar mencapai 100 cm. Oleh karena itu pemadaman kebakaran pada lahan gambut sangat sulit dan memerlukan banyak air, untuk memadamkan lahan gambut seluas 1 m² diperlukan air sebanyak 200 – 400 Liter (Limin *et al*, 2003). Pemadaman kebakaran di lahan gambut dilakukan tidak hanya pada area permukaan tetapi juga pemadaman di bagian bawah permukaan. Sebagai gambaran biaya untuk pemadaman kebakaran hutan dan lahan gambut pada tahun 2014 sekitar Rp. 620 Milyar (Nugroho, 2015). Lebih lanjut Nugroho (2015) menyatakan untuk biaya pemadaman kebakaran hutan dan lahan gambut tahun 2015 sekitar Rp. 1,3 Trilyun.

Upaya alternatif untuk mempercepat durasi terjadinya bencana asap dan mengurangi biaya proses pengendalian kebakaran di lahan gambut diantaranya melakukan pemadaman dengan cepat. Upaya tersebut antara lain adalah dengan menggunakan busa pemadam kebakaran. Dalam pemadaman kebakaran lahan gambut, busa berfungsi untuk memadamkan api, menyelimuti dan mendinginkan lahan yang terbakar sehingga api tidak kembali nyala. Dengan menggunakan busa pemadam kebakaran diharapkan akan mempercepat proses pemadaman kebakaran lahan gambut.

Busa terdiri dari gelembung yang terbentuk secara mekanis atau kimia dari cairan yang digunakan untuk memadamkan api kelas B (bahan cair atau gas seperti bensin, solar, bensol dan butane) dan untuk kondisi tertentu dapat digunakan untuk memadamkan api kelas A (bahan-bahan padat yang mudah terbakar seperti kayu, kertas, plastik,

kain) (Sekken, 2007). Pemadaman kebakaran dengan menggunakan busa berbasis sabun memungkinkan pemadaman lebih cepat dibanding dengan menggunakan air, karena busa menyelimuti material yang terbakar sehingga udara tidak masuk kedalamnya (Onuchukwu *et al*, 2000).

Beberapa bahan yang digunakan untuk membuat busa pemadam kebakaran diantaranya adalah: *Halon* mampu mematikan api yang sangat panas, namun sejak tahun 2000 dilarang pemakaiannya karena menghasilkan gas *fosgen* yang berbahaya bagi kesehatan (WMO, 2006; Permen. Perindustrian RI, 2007); *Halotron* memberikan hasil yang baik tetapi memancarkan gas yang dapat mengurangi lapisan ozon dan mulai tahun 2015 penggunaannya untuk dihentikan (Wuebbles A, 2009); Dan sebagai alternatif *Film-Forming Fluoro Protein* (FFFP) juga mampu menghasilkan busa yang baik untuk memadamkan api dan lebih ramah lingkungan. Selama ini bahan untuk membuat busa pemadam kebakaran yang digunakan di Indonesia berasal dari luar negeri, sehingga diperlukan upaya untuk memanfaatkan bahan-bahan yang ada di Indonesia yang potensial dan ramah lingkungan. Bahan-bahan tersebut bersumber dari asam lemak hewani dan nabati. Di Indonesia bahan yang paling potensial untuk dikembangkan menjadi bahan baku busa pemadam kebakaran diantaranya adalah asam lemak yang bersumber dari minyak sawit. Usaha untuk mengurangi resiko akibat bencana asap adalah mempercepat proses pemadaman kebakaran, salah satu alternatif yang digunakan adalah dengan menggunakan foaming agent berbasis minyak sawit sebagai bahan baku busa pemadam kebakaran (Oguike, 2013 dan Kawahara *et al*, 2016).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi minyak sawit sebagai bahan baku busa pemadam kebakaran lahan gambut. Dengan dikembangkan bahan busa pemadam kebakaran di Indonesia, sebagai alternatif untuk mempercepat proses pemadaman kebakaran lahan gambut dan untuk meminimalisir resiko akibat asap yang ditimbulkannya.

KERANGKA TEORI

Di beberapa negara pemadaman kebakaran hutan dan lahan sudah menggunakan teknologi yang lebih maju dengan memanfaatkan bahan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan, diantaranya di Amerika Serikat, Timpson, L.G.M, (1938) mengembangkan produksi busa pemadam kebakaran berbahan baku minyak kelapa dan

minyak inti sawit. Busa yang dihasilkan stabil dan tahan kelembaban. Kemudian di Jepang Mizuki *et al.*, (2007) pemadaman untuk area yang luas menggunakan cairan *agent* pemadam kebakaran yang ramah lingkungan berbasis sabun. Konsentrasi penggunaan *agent* 1% dan sisanya air, dihasilkan *life time* busa yang terbentuk lebih pendek dibanding dengan busa dari sintesis. Selain sebagai pengganti dari bahan kimia yang cenderung merusak lingkungan, busa pemadam tersebut juga ramah lingkungan karena mudah terurai dengan air dan tanah. Selain itu Mizuki *et al.* (2010) mengembangkan *agent* ramah lingkungan dengan memformulasikan *agent* pemadam kebakaran dengan *long chain fatty acid* (LCFA), *chelating agent* yang *biodegradable* dan bahan aditif yang menghasilkan *agent* pemadam kebakaran yang bersifat *biodegradable*. Masih dari negara Jepang, Iwamoto *et al.* (2013) mengembangkan *agent* pemadam kebakaran dari biji gur gum. Busa yang dihasilkan dari bahan tersebut menghasilkan busa dengan konsentrasi penggunaan air lebih sedikit jika dibandingkan dengan penggunaan bahan sintesis non nabati, selain itu juga mampu menjangkau daerah pemadaman lebih luas. Peneliti dari Nigeria Oguike (2013) mengembangkan *agent* pemadam kebakaran dari etil ester minyak sawit merah. Di hasilkan perbandingan antara *agent* dengan air sebesar 1: 8 dengan menghasilkan *life time* busa 345 jam. Busa yang dihasilkan mampu terdistribusi merata menutupi permukaan cairan yang terbakar. Kemudian peneliti dari Inggris Joseph *et al.* (2014) mengembangkan bahan pemadam kebakaran dari pati kentang, dimana bahan uji yang dilapisi dengan ekstrak pati kentang yang di formulasikan dengan air mampu bertahan lebih lama untuk habis terbakar dibanding dengan bahan uji yang tidak dilapisi. Pada tahun 2015 peneliti China Yue dan Dong mengembangkan *agent* pemadam kebakaran dari protein nabati berbasis protein beras, kacang dan biji kapas. Busa yang dihasilkan dari formulasi tersebut mampu disimpan lebih lama, viskositas rendah dan daya ekspansi busa tinggi. Peneliti Vinogradov *et al.* (2015) dari Rusia mengembangkan *agent* pemadam kebakaran berbasis silika yang mampu memadamkan api pada suhu 800°C. Hasil uji menemukan bahwa busa pemadam meningkatkan efisiensi hampir 50 kali lebih tinggi dari air biasa, dan 15 kali lebih baik dari bahan pemadam kebakaran sintesis yang ada. Kemudian peneliti Jepang, Kawahara *et al.*, (2016) mengembangkan *agent* pemadam kebakaran hutan berbasis sabun dari minyak sawit dan bahan *aditif* lainnya. *agent* yang dihasilkan mampu menghasilkan busa yang

stabil bertahan pada suhu -10°C, busa yang dihasilkan ramah lingkungan dan *biodegradable*.

METODE PENELITIAN

Artikel ini merupakan kajian pustaka dari hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pemanfaatan bahan nabati untuk busa pemadam kebakaran. Melalui kajian secara deskriptif pustaka yang terkait, diharapkan akan diketahui sejauh mana potensi minyak sawit sebagai bahan baku busa pemadam kebakaran untuk dikembangkan di Indonesia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sumber minyak dari nabati yang potensial di Indonesia diantaranya adalah: jagung, biji kapas, kacang, *rape seed*, wijen, kedelai, bunga matahari, kelapa dan kelapa sawit (Ketaren, 2012). Pemanfaatan bahan nabati sebagai bahan pembuat busa pemadam kebakaran semuanya berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia, namun demikian harus dipertimbangkan bahan baku yang berpotensi akan menggaggu suplai kebutuhan pangan. Pemilihan minyak sawit sebagai bahan baku untuk busa pemadam kebakaran merupakan pilihan yang tepat, karena selain ketersediaannya melimpah juga ramah lingkungan.

Peluang untuk mengembangkan bahan baku busa pemadam kebakaran berbasis minyak sawit di Indonesia cukup besar dibanding dengan bahan nabati lainnya, selain ramah lingkungan juga karena mudah didegradasi dan keberadaannya akan *sustainable* karena bahan baku minyak sawit di Indonesia yang melimpah. Produksi CPO tahun 2015 Indonesia sebagian besar untuk ekspor sebesar 81,23% sedangkan sisanya untuk konsumsi dalam negeri sebesar 18,77% (GAPKI 2016).

Dengan pemanfaatan minyak sawit sebagai salah satu bahan baku busa pemadam kebakaran, diharapkan akan memberikan kontribusi dalam rangka peningkatan nilai tambah dan pengembangan industri hilir minyak sawit. Selain ketersediaan bahan baku yang melimpah, potensi pasar yang menjanjikan karena bahan busa pemadam kebakaran yang ada di Indonesia masih di impor dari luar negeri.

Komitmen pemerintah Indonesia secara serius untuk melakukan pengendalian kebakaran hutan dan lahan gambut perlu di dukung dalam rangkai mempersingkat waktu terjadinya bencana asap, sehingga resiko yang di timbulkan bisa lebih kecil.

PENUTUP

Dari tinjauan literatur menunjukkan bahwa minyak sawit berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku untuk membuat busa pemadam kebakaran lahan gambut di Indonesia. Selain untuk mempercepat distribusi pemadaman kebakaran dan meminimalisir resiko bencana asap juga sebagai alternatif untuk meningkatkan nilai tambah dari produk minyak kelapa sawit. Pemadaman kebakaran lahan gambut dengan menggunakan busa berbasis sabun dari minyak sawit memungkinkan pemadaman lebih cepat dibanding dengan menggunakan air, karena busa menyelimuti material yang terbakar sehingga udara tidak masuk kedalamnya. Perlu adanya penelitian untuk memformulasikan bahan-bahan lokal sebagai bahan baku busa pemadam kebakaran yang ramah lingkungan dan murah harganya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih di sampaikan kepada panitia Forum Tahunan Pengembangan Iptek dan Inovasi Nasional VI Tahun 2016, atas di terimanya artikel ini. Kemudian ucapan terimakasih di sampaikan kepada Prof. Erliza Hambali Prf. Ani Suryani, Dr. Prayoga Suryadarma dan Dr. Tofik Djatna selaku dosen di Program Studi Teknologi Industri Pertanian Institut Pertanian Bogor, yang telah memberikan pencerahan ilmu pengetahuan tentang Teknologi Industri Pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugroho WC, Suryadiputra, INN, Saharjo BH, Sibro L. 2005 Panduan Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan Gambut. Wetlands International Indonesia Program, Indonesia.
- Akbar, A. 2008. Pengendalian kebakaran hutan berbasis masyarakat sebagai suatu upaya mengatasi resiko dalam REDD. Tekno Hutan Tanaman, 1 (1): 11–22.
- Barber, C.V dan Schweithelm, J. 2000. Trial by fire: forest fires and forestry policy in Indonesias era of crisis and reform. World Resources Institute. Washington. hal 76.
- Bowen, M.R., Bompard, J.M., Anderson, I.P., Guizol, P., Gouyon, A. 2001. *Anthropogenic fires in Indonesia: a view from Sumatra*. Dalam Peter, E., Radojevic, M. (Eds.), *Forest fires and regional haze in Southeast Asia*. Nova Science Publishers, Huntington, New York, pp. 41–66.
- Dennis, R. 1999. A review of fire projects in Indonesia (1982—1998). Cifor. Bogor. hal 105.
- GAPKI. 2016. Refleksi Industri Kelapa Sawit 2015 Dan Prospek 2016, Jakarta.
- Iwamoto S, Ohba Y, Miki E, Mochigase H, Suzuki Y, Kurita K dan Okuzaki H. Penemu: Furukawa Techno Material Co., Ltd, Furukawa Electric Co., Ltd. National University Corporation University Of Yamanashi,. 2013 Sep 26. Fire-Extinguishing Agent. Paten Jepang WO2013141367 A1.
- Kawahara T, Hatae S, Kanyama T, Ishizaka I dan Uezu K. 2016. Development of Eco-Friendly Soap-based Firefighting From for Forest Fire. Environmental Materials and Protocols Section: Short Communication, 54 (1). 75-78.
- Limin SH. 2006. Pemanfaatan Lahan Gambut dan Permasalahannya. Makalah Workshop Gambut dengan Tema : Pemanfaatan Lahan Gambut Untuk Pertanian, Tepatkah? . BPPT-Kementrian Koordinator Kesejahteraan Rakyat. Jakarta, 22 November 2006.
- Limin SH, Saman TN. Dan Alim S. 2003. Forest Fires Suppression Activities in Kalampangan Zone and the Natural Laboratory of Peat Swamp Forest (NLPSF) in Central Kalimantan. Presented in Hokkaido University, Sapporo-Japan. 20 March.
- Limin SH, Jaya A, Dohong S, dan Jagau Y. 2003. Some Important Considerations on the Restoration of the Ex-Mega Rice Project in Central Kalimantan. Presented in the Meeting on the Integrated Plan on the Restoration of the Ex-Mega Rice Project at the BAPPENAS Jakarta, September, 8th – 10th.
- Mizuki H, Ueza K, Kawano T, Kadono T, Kobayashi M, Hatae S, Oba Y, Iwamoto S, Mitumune S, Nagatomo Y, Owari M, Umeki H, Yamaga K. 2007. Novel Environmental Friendly Soap-Based Fire-Fighting Agent. J. Environ. Eng. Manage. 17(6) : 403-408.
- Mizuki H, Uezu K, Toyomura M, Yasui H, Kawano T, Akiba I, dan Mizota C. 2010. Microbial Degradation of a Soap-Based Fire-Fighting Agent in Activated Sludge. J. J. Environ. Eng. Manage. 20 109-113.
- Nugroho. 2015. Analisis Luas Hutan dan Lahan Terbakar di Indonesia 2015. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). Jakarta.
- Oguike R S. 2013. Study of Fire Fighting Foam Agent from Palm Oil for Extinguishing of Petrol Fires. Material Science Research Laboratory, Department of Chemistry

- Abubakar Tafawa Balewa University Bauchi, PMB 0248, Bauchi – Nigeria.
- Onuchukwu AI dan Ihekire IU. 2000. Kero Explosion. *Journal of Chemical Society of Nigeria*. Vol. 25, Nigeria. pp 34-39.
- Peraturan Menteri perindustrian RI, 2007. Tentang: Larangan Memproduksi Bahan. Perusak Lapisan Ozon Serta Memproduksi Barang yang Menggunakan Bahan Perusak Ozon. no 33. Jakarta.
- Pusdatin Kemenkes. 2015. Masalah Kesehatan akibat Kabut Asap Kebakaran Hutan dan Lahan. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Sekken KK.2007. Eco-Friendly Foam Extinguishing Agents for Class A Fires. *Furukawa Review*, No. 32 pp. 72-74.
- Suryadi, S dan Hadipriyanto, A. 2016. Pemulihan Lahan Gambut Berbasis Masyarakat. *Lestari Brief: 03. USAID Lestari*. (internet). (diakses tanggal 30 Agustus 2016). Tersedia dari: <http://www.lestari-indonesia.org/id/lestari-brief-pemulihan-lahan-gambut-berbasis-masyarakat/>.
- Tacconi, L. 2003. Fires in Indonesia: causes, costs and policy implications. *CIFOR Occasional Paper No. 38*. CIFOR, Bogor, Indonesia.
- Timpson LGM. Penemu: Pyrene Minimax Corp. 1938 Nov 01. Method of and agent for producing fire extinguishing foam. Paten United States US2135365A.
- Vinogradov A V., Kuprin D, Abduragimov L, Kuprin G, Serebriyakov E, Vinogradov VV. Silica foams for fire prevention and firefighting. 2015. *ACS Applied Materials & Interfaces*, University Of Winnipeg, Rusia.
- Wibowo, A. 2003. Permasalahan dan pengendalian kebakaran hutan di Indonesia. *Review Hasil Litbang*. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Wuebbles A. (2009), Three-Dimensional Modeling of HCFC-123 in the Atmosphere: Assessing Its Potential Environmental Impacts and Rationale for Continued Use, *Journal of Environmental Science & Technology*, 43, pp 3208-3213.
- WMO. 2006, Scientific Assessment of Ozone Depletion, Report No. 50.
- Word Bank. 2015. Indonesia's Forest Fire Crisis (internet). (diakses tanggal 10 Juni 2016). Tersedia dari: <http://www.worldbank.org/in/news/feature/2015/12/01/indonesias-fire-and-haze-crisis>.
- Yue H, Dong PL, Penemu; Fire Anhui Tianyuan Technology Co., Ltd. 2015 Okt 21. Vegetable Protein Foam Extinguishing Agent. Patent China CN104984508A Civil Aviation Organization (ICAO).

Purwo Subekti

Lahir di Wonosobo Jawa Tengah, 06 Nopember 1973. Bekerja sebagai Staf Pengajar di Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian, Kabupaten Rokan Hulu, Riau. Penulis sekarang sebagai mahasiswa Teknologi Industri Pertanian Sekolah Pascasarjana Insititut Pertanian Bogor.