

PEMANFAATAN TEKNOLOGI BIOPORI UNTUK PEMBUANGAN SAMPAH ORGANIK DAN PENCEGAHAN BANJIR DI KELURAHAN MENTENG ATAS

Wijaya Adidarma¹, Tri Susanto², Diki Surya Irawan³

Program Studi Teknik Industri,³ Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Bakrie, Jakarta, 12960,
Indonesia

E-mail: ¹wijaya.adidarma @bakrie.ac.id*, ²tri.susanto@bakrie.ac.id, ³diki.surya@bakrie.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.36782/ijsr.v1i01.7>

Abstrak

Banjir yang melanda sebagian wilayah di Jakarta merupakan akibat dari kelalaian dan kurangnya kepedulian manusia terhadap lingkungan. Pembangunan yang tidak berorientasi lingkungan mengakibatkan semakin berkurangnya area resapan air hujan. Kebiasaan membuang sampah warga Jakarta yang belum baik juga memperburuk kondisi lingkungan ibukota. Banyak upaya dilakukan untuk mengatasi permasalahan lingkungan kronis di ibukota negara ini. Salah satu alternatif solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah banjir dan sampah di wilayah perkotaan ada dengan pembuatan lubang resapan biopori (LRB). Kelurahan Menteng Atas merupakan salah satu wilayah di ibukota Jakarta yang kerap dilanda banjir. Kepadatan penduduk yang tinggi mengakibatkan berlimpahnya sampah rumah tangga yang dihasilkan. LRB merupakan solusi yang tepat untuk mengatasi masalah di wilayah ini. Namun demikian, pengetahuan warga akan manfaat dan juga bagaimana membuat LRB masih kurang. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan untuk mensosialisasikan manfaat dari teknologi biopori untuk pembuangan sampah dan pencegahan banjir. Lebih lanjut, pelatihan pembuatan LRB juga diberikan agar warga kelurahan Menteng Atas dapat memperbanyak jumlah LRB secara swadaya di wilayahnya.

Kata kunci: banjir, biopori, kompos, sampah organik

Abstract

The floods that hit parts of Jakarta are a result of neglect and lack of concern for the environment. Development that is not environmentally-oriented has resulted in less and less rainwater catchment areas. The habit of disposing the garbage from Jakarta residents that have not been good also worsens the environmental conditions of the capital. Many attempts were made to overcome the chronic environmental problems in the nation's capital. One alternative solution that can be done to overcome the problem of floods and rubbish in urban areas is by making biopore infiltration holes (LRB). Menteng Atas Village is one of the areas in the capital Jakarta that is often flooded. High population density results in an abundance of household waste produced. LRB is the right solution to overcome problems in this region. However, residents' knowledge of the benefits and also how to make LRB is still lacking. Therefore, community service activities are carried out to socialize the benefits of biopore technology for waste disposal and flood prevention. Furthermore, training in making LRB is also provided so that residents of the Menteng Atas village can increase the number of LRB independently in their area.

Keywords: flood, biopore, compost, organic waste

Latar Belakang

DKI Jakarta termasuk salah satu kota di Indonesia yang belum terbebas dari bencana banjir terutama di saat curah hujan yang tinggi. Padahal, kota ini memiliki peran penting sebagai pusat pemerintahan maupun sebagai pusat perekonomian negara kita. Adanya bencana banjir tersebut tentunya berdampak buruk khususnya bagi warga Jakarta, maupun bagi Indonesia secara keseluruhan. Bencana banjir ini menghambat bahkan melumpuhkan aktivitas warga Jakarta sehingga mengakibatkan penurunan produktivitas. Banyak orang yang tidak dapat bekerja karena terputusnya akses jalan menuju tempat kerja. Sekolah-sekolah dan institusi pendidikan diliburkan karena hal tersebut. Banjir juga mengakibatkan banyak rumah dan harta benda di dalamnya rusak bahkan hilang terhanyut. Banjir telah menyebabkan rusaknya infrastruktur serta fasilitas-fasilitas umum seperti jalan, jembatan, taman kota, tempat-tempat ibadah, dan ruang publik lainnya. Dampak buruk banjir ini tidak hanya dirasakan oleh warga Jakarta, tapi juga oleh mereka yang tinggal di kota di sekitar Jakarta karena banyak dari mereka yang memiliki ketergantungan ekonomi dengan kota Jakarta.

Tidak dipungkiri lagi bahwa bencana banjir telah banyak memberikan banyak dampak buruk bagi kita. Namun, masalah banjir ini bukan lah masalah pemerintah saja, tapi juga masalah kita semua, karena kita sendiri yang merasakan dampak buruk dari banjir. Oleh karena itu, tugas untuk mengatasi masalah banjir ini bukan lah tugas pemerintah semata, tapi kita juga harus berpartisipasi dalam mengatasi masalah ini.

Sebelumnya mengatasi masalahnya, kita perlu terlebih dahulu mengenali penyebab terjadinya banjir, khususnya di DKI Jakarta. Salah satu penyebab banjir adalah semakin sedikitnya lahan yang berguna untuk resapan air. Jalan berupa jalan aspal, beton, dan *paving block*, merupakan bidang kedap air yang tidak dapat meresapkan air ke

dalam tanah. Laju resapan air berkurang dengan adanya bidang kedap air tersebut, sehingga menyebabkan terjadinya limpasan air hujan. Penyebab banjir lainnya adalah sampah yang menyumbat aliran air pada saluran-saluran air seperti selokan, kali dan sungai yang berasal dari rumah tangga. Banyaknya sampah yang berada di saluran-saluran air tersebut adalah karena kebiasaan buruk membuang sampah ke sungai-sungai dan saluran-saluran air lain, terutama oleh mereka yang tinggal di sekitar daerah aliran sungai. Tata kelola lahan di daerah-daerah hulu sungai yang mengalir ke Jakarta juga merupakan faktor penyebab banjir lainnya. Akibat dari pembangunan rumah-rumah dan penebangan pohon di daerah hulu sungai, maka tanah sulit untuk menahan laju aliran air hujan di daerah tersebut. Dengan demikian, hujan yang terus menerus turun saat curah hujan tinggi dengan cepat mengalir ke daerah Jakarta sebagai banjir kiriman.

Banyak upaya yang dilakukan untuk mengatasi masalah banjir, terutama oleh pemerintah. Pembukaan lahan terbuka hijau misalnya, merupakan salah satu upaya untuk memperluas daerah resapan air. Namun demikian, upaya penghijauan kota ini memerlukan waktu yang lama hingga dapat berdampak langsung pada pencegahan banjir. Selain itu, upaya ini mengalami kendala dalam pengalokasian lahannya. Berkaitan dengan masalah sampah, pemerintah provinsi DKI Jakarta juga telah melakukan banyak upaya untuk itu, salah satunya dengan melakukan pengerukan sampah yang menumpuk di sungai-sungai Jakarta. Berbagai upaya lain sebagai solusi dari masalah ini pun telah dilakukan, namun masalah banjir ini seperti tidak pernah tuntas teratasi.

Tugas untuk mengatasi permasalahan lingkungan, khususnya bencana banjir, sebenarnya bukan hanya tanggung jawab dari pemerintah atau instansi terkait saja.

Upaya apa pun yang dilakukan oleh pemerintah tidak akan efektif tanpa adanya dukungan dari masyarakat Jakarta. Setiap dari kita bertanggung jawab untuk berkontribusi untuk menanggulangi masalah ini sebatas kemampuan kita. Salah satu solusi yang dapat kita lakukan untuk membantu memperbaiki lingkungan kota ini adalah dengan menggalakan pembuatan lubang resapan biopori di lingkungan rumah kita. Solusi ini dicetuskan oleh seorang peneliti dari Institut Pertanian Bogor (IPB) yaitu Dr. Kamir R. Brata.

Hal inilah yang dicoba untuk dilakukan pada warga yang tinggal di kelurahan Menteng Atas, Jakarta Selatan. Daerah ini kerap dilanda banjir musiman di saat curah hujan tinggi. Kelurahan Menteng Atas pun merupakan daerah padat penduduk yang berdampingan dengan pusat perekonomian dan bisnis di Jakarta. Untuk menumbuhkan kesadaran dan menggerakkan warga di kelurahan ini untuk berkontribusi terhadap kelestarian lingkungannya sendiri, maka perlu dilakukan sosialisasi dan pelatihan dalam pembuatan lubang resapan biopori. Dengan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan warga kelurahan Menteng Atas dapat berkontribusi dalam penanggulangan masalah banjir dan sampah di ibukota Jakarta.

A. Daerah Resapan Air

Bencana banjir erat kaitannya dengan kemampuan tanah dalam meresap air yang jatuh ke permukaan tanah. Air membutuhkan waktu untuk dapat masuk ke dalam tanah. Saat curah hujan rendah, air yang berasal dari hujan dapat terserap masuk ke dalam tanah dan menjaga kelembaban tanah. Namun, pada saat curah hujan tinggi, maka sebagian air yang tidak terserap tanah melimpas di permukaan tanah, hingga pada kondisi ekstrim akan mengakibatkan banjir.

Air sendiri merupakan salah satu substansi terpenting dari kehidupan. Setiap makhluk hidup membutuhkan air, begitu pula manusia. Setiap orang, baik di kota

maupun di desa membutuhkan air setiap hari untuk berbagai macam aktivitas. Kebutuhan air di perkotaan bahkan lebih besar karena banyaknya orang yang tinggal di kota. Kebutuhan itu terus meningkat dengan adanya urbanisasi. Salah satu sumber air terpenting adalah air tanah. Air tanah ini sebagian besar bersumber dari curahan air hujan yang jatuh ke permukaan tanah dan menyerap masuk ke dalam tanah. Oleh karena itu, sangatlah penting untuk memelihara tanah agar dapat efektif menyerap air dari permukaan tanah.

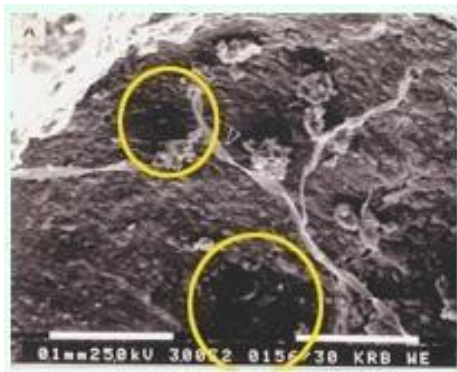
Kontrasnya, daya resapan air oleh tanah di perkotaan justru sangat buruk akibat dari aktivitas pembangunan di kota ini. Daerah resapan air di kota semakin lama semakin sempit dengan adanya alih fungsi lahan yang tidak terkendali dengan baik. Banyak upaya dapat dilakukan untuk memperbaiki kondisi tersebut, salah satunya dengan memperluas daerah lahan terbuka hijau. Lahan terbuka hijau dapat meningkatkan daya serap air di wilayah sekitarnya. Selain struktur tanahnya yang tidak padat atau belum terjadi pengerasan (oleh aspal, beton, semen, dan material kedap air lain), pohon-pohonan yang tumbuh di lahan ini juga meningkatkan daya resapan air melalui aktivitas akar-akarnya.

Banyak alternatif teknologi yang ditawarkan sebagai solusi untuk meningkatkan daya resapan air seperti kolam resapan, parit resapan dan sumur resapan. Setiap dari teknologi ini memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Salah satu teknologi sederhana yang dapat menjadi alternatif solusi adalah lubang resapan biopori (LRB). Teknologi ini memiliki kelebihan dibandingkan teknologi lainnya, antara lain hanya membutuhkan tempat yang tidak luas, waktu yang singkat, dan biaya yang rendah (ekonomis).

B. Pengertian Biopori

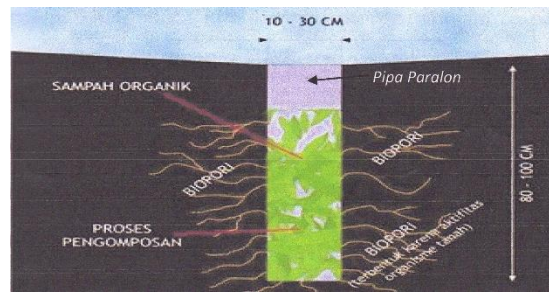
Lubang biopori terbentuk oleh adanya aktivitas dari organisme di dalam tanah ataupun oleh adanya pergerakan dari akar-akar tanaman di dalam tanah. Lubang

tersebut dapat terbentuk oleh cacing tanah, tikus tanah, semut, rayap, dan hewan tanah lainnya. Adanya aktivitas dari organisme ini akan meninggalkan lubang-lubang tanah yang disebut dengan biopori. Lubang ini dapat disebut sebagai biopori alami. Biopori seperti ini banyak terdapat pada hutan dan kebun campuran. Biopori alami seperti ini sangat sedikit terdapat di daerah pemukiman seperti di kota, karena terganggu oleh aktivitas manusia di atasnya. Keberadaan biopori ini akan meningkatkan daya serap tanah terhadap air dan menyebabkan air dapat dengan mudah masuk ke dalam tanah. Biopori alam dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Foto Mikroskop Lubang Biopori Alam
(Sumber: Ginting, 2010)

Lubang resapan biopori (LRB) itu sendiri merupakan lubang vertikal silindris yang dibuat secara vertikal ke dalam tanah dengan ukuran diameter 10-30 cm, dengan kedalaman 50-100 cm atau bila permukaan air tanahnya dangkal, maka tidak sampai kedalaman air tanah. Ide dari pembuatan biopori buatan adalah mengadopsi teknologi biopori alami. Lubang kemudian diisi dengan sampah organik yang berfungsi untuk menghidupkan mikro-organisme tanah, seperti cacing. Mikroorganisme atau fauna dalam tanah ini akan membentuk pori-pori atau terowongan dalam tanah (biopori) yang dapat mempercepat resapan air ke dalam tanah secara horisontal. Gambar 2 berikut menunjukkan LRB buatan.



Gambar 2. Tampak Samping LRB di dalam Tanah
(Sumber: Brata, 2008)

C. Penelitian Mengenai Biopori

Berbagai penelitian telah menunjukkan pentingnya peran biopori. Bauke *et al.* (2017), menemukan bahwa biopori meningkatkan kandungan semua jenis nutrisi tanah yang diuji dalam penelitiannya, kecuali kandungan magnesium. Lebih lanjut, pada lapisan tanah atas atau topsoil (kedalam 0-30 cm) hanya terdapat sedikit perbedaan dengan tanah yang padat (tidak berpori), namun demikian perbedaannya menjadi semakin signifikan dengan bertambahnya kedalaman. Perbedaan paling signifikan adalah pada kandungan fosfor yang merupakan salah satu nutrisi penting bagi tumbuh-tumbuhan. Biopori juga berperan dalam menyediakan jalur bagi pertumbuhan akar di dalam lapisan tanah, sehingga memungkinkan tanaman mendapatkan nutrisi pentingnya, seperti fosfor, yang konsentrasinya lebih tinggi pada lapisan dalam tanah atau subsoil (Bauke *et al.*, 2017).

Fosfor yang merupakan elemen penting untuk nutrisi tanaman tersimpan banyak pada lapisan dalam tanah (Kautz *et al.*, 2013; Barej *et al.*, 2014) dimana akar-akar tanaman sulit dan membutuhkan waktu lama untuk mencapainya. Biopori yang dibentuk oleh cacing-cacing tanah dan organisme lainnya membentuk akses bagi akar untuk mencapai sumber nutrisi di lapisan dalam tersebut (Passioura, 2002; McKenzie *et al.*, 2009; Kautz *et al.* 2013). Akar tanaman lebih menyukai mengikuti pori-pori tanah, terutama pada tanah yang padat (Logsdon dan Linden, 1992; Passioura,

1991), sehingga memungkinkan akar tanaman mencapai bagian tanah lebih dalam dengan lebih cepat selain itu juga mendukung penyerapan air di musim kering (Gaiser *et al.*, 2012). Cacing-cacing tanah secara terus-menerus menutupi pori-pori dengan zat yang kaya kandungan organik dan nutrisi khususnya nitrogen (N) dan fosfor (P) yang ditandai dengan adanya aktivitas mikroba (Kuzyakov dan Blagodatskaya, 2015). Selain itu, cacing tanah memberikan kontribusi nyata dalam penyerapan air yang sangat bermanfaat saat curah hujan tinggi.

D. Proses Pembuatan LRB

• Lokasi Pembuatan LRB

Pada dasarnya, setiap lahan yang ada di permukaan bumi ini dapat dijadikan tempat untuk membuat LRB, tidak terbatas pada jenis lahan tertentu saja. Lahan yang telah tertutup oleh plester atau paving block juga merupakan tempat yang cocok untuk pembuatan LRB. Tidak hanya itu, lahan terbuka seperti pekarangan rumah atau taman, lahan pertanian dan perkebunan akan sangat baik bila menggunakan LRB.

Untuk terhindari dari injakan orang, LRB hendaknya dibuat di tempat yang jarang dilewati orang. Selain itu, agar proses penyerapan air di permukaan tanah lebih cepat, maka LRB hendaknya dibuat di mana biasanya air berkumpul atau menggenang di kala hujan atau dengan mengatur aliran air hingga dapat mengarah ke LRB. Pengaturan aliran air dilakukan dengan membuat alur yang bermuara pada LRB tersebut.



Gambar 3. LRB pada Saluran Pembuangan Air Hujan
(Sumber: Dokumentasi penulis)

LRB juga dapat dibuat di saluran pembuangan air (lihat Gambar 3). Dengan membuat LRB pada saluran tersebut, air hujan yang mengalir pada saluran pembuangan air hujan tersebut akan terserap ke dalam tanah dan mengurangi beban saluran drainase. Pengaplikasian LRB pada saluran ini mengubah fungsi saluran tersebut menjadi saluran peresapan air hujan. Tanah di sekitar pepohonan juga merupakan lokasi yang baik untuk penempatan LRB. (lihat Gambar 4). LRB juga dapat ditempatkan di sekitar batas tanaman (lihat Gambar 5).



Gambar 4. LRB di Sekeliling Tanaman
(Sumber: Dokumentasi penulis)



Gambar 5. LRB pada Batas Tanaman
(Sumber: Dokumentasi penulis)

LRB yang ditempatkan di sekitar pohon merupakan salah satu metode untuk membentuk siklus peredaran humus. dahan, ranting, daun, bunga dan buah merupakan bahan baku bagi produksi kompos di dalam LRB. Dengan keberadaan LRB ini maka pembuangan sampah pekarangan menjadi lebih efektif dan efisien. Adanya LRB di sekitar tanaman tersebut akan memperbaharui unsur hara yang ada di

dalam tanah. Dengan demikian, tanah di sekitar LRB akan terjaga kesuburan dan juga dapat mengurangi ketergantungan terhadap pupuk non organik.

- **Cara Pembuatan LRB**

Pembuatan LRB merupakan suatu proses yang sederhana dan mudah dilakukan. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Dengan menggunakan bor biopori, tanah digali vertikal sehingga membentuk lubang silindris berdiameter kurang lebih 10 cm hingga mencapai kedalaman 100 cm, namun tidak sampai kedalaman air tanah untuk permukaan air tanah yang dangkal. Bila tanah sedikit keras atau kering, maka untuk memudahkan pengeboran dapat digunakan air secukupnya dalam proses ini. Bila tanah terlalu sulit untuk digali disebabkan banyaknya material keras di dalamnya, maka sebaiknya mencari titik lain untuk digali. Buatlah lubang-lubang biopori dengan jarak 50-100 cm antar lubangnya.
- 2) Pipa paralon digunakan untuk mencegah dinding lubang dari erosi. Pipa paralon tersebut berdiameter dan panjang yang sama dengan ukuran lubang yang telah digali. Sebelumnya pipa paralon tersebut dilubangi di sekelilingnya menggunakan mesin bor listrik. Lubang-lubang pada dinding paralon tersebut berfungsi sebagai akses bagi cacing-cacing tanah dan organisme tanah lainnya untuk mencapai LRB, sehingga akan terbentuklah biopori-biopori di dalam tanah di sekitarnya.

Catatan: Sebagai alternatif, untuk menghindari erosi yang dapat mengakibatkan tertutupnya LRB, di sekeliling mulut lubang dapat diperkuat dengan adukan semen. Fungsi yang sama juga dapat diperoleh dengan menggunakan ring dari baja (Gambar 6). Penguatan mulut

lubang ini adalah untuk mencegah agar tidak terjadi erosi pada mulut lubang yang dapat menutupi LRB yang telah digali.



Gambar 6. Ring Baja Penguat Mulut Lubang Biopori

(Sumber: Dokumentasi penulis)

- **Cara Pembuatan Kompos dengan LRB**

Adapun untuk pemanfaatan LRB sebagai tempat pembuatan kompos, langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Jenis sampah yang dapat dimasukkan dalam LRB adalah sampah organik. Oleh karena itu, sebelumnya harus dipisahkan antara sampah organik dan sampah non-organik. Sampah jenis ini berasal dari sisa makanan, yang berupa sayur-sayuran dan buah-buahan, daun-daun kering, dahan dan ranting pohon, dan sampah sejenis lainnya (Gambar 7).



Gambar 7. Sampah Organik yang Menjadi Bahan Baku Kompos di Biopori

(Sumber: Dokumentasi penulis)

- 2) Sampah-sampah organik yang berukuran besar dapat terlebih dahulu dipotong-potong sehingga berukuran lebih kecil sehingga mudah dimasukkan dan mempercepat proses komposting.

- 3) Sampah organik yang telah siap dimasukkan ke dalam LRB dan kemudian ditutup dengan tutup paralon agar tidak menyebarkan bau yang tidak sedap. Ini dilakukan setiap saat atau setiap hari selama masih ada ruang untuk memasukkan sampah.
- 4) Sampah organik yang telah berada di LRB akan mengalami penyusutan, oleh karena itu dapat dilakukan pemadatan sehingga memberi ruang baru untuk sampah berikutnya.
- 5) Bila LRB sudah penuh terisi sampah, maka sampah organik baru dapat dimasukkan ke LRB lainnya yang telah disiapkan. Sementara itu LRB yang telah terisi penuh dibiarkan tertutup untuk beberapa minggu untuk proses komposting sehingga menghasilkan produk kompos yang baik.
- 6) Setelah beberapa minggu, sampah organik yang telah terurai sempurna menjadi kompos tersebut kemudian dikeluarkan dari LRB untuk dimanfaatkan sebagai media tanam yang baik bagi tanaman.

• **Kebutuhan Jumlah LRB**

Jumlah LRB yang perlu dibuat tergantung intensitas curah hujan setempat. Semakin tinggi intensitas curah hujan, maka semakin lebih banyak LRB yang dibutuhkan. Selain itu, laju resapan air di lahan setempat juga mempengaruhi jumlah LRB. Jika kondisi tanah cukup baik, artinya laju resapannya tinggi, maka jumlah LRB dapat lebih sedikit. Luas lahan juga menentukan jumlah LRB yang perlu disediakan. Lahan yang luas membutuhkan lebih banyak LRB dibandingkan lahan yang sempit. Secara matematis, jumlah LRB yang dapat dibuat dalam suatu lahan adalah,

$h = \frac{\text{(intensitas hujan} \times \text{luas bidang kedap)}}{\text{laju peresapan air per lubang (liter/jam)}}$
--

Bila sulit untuk menghitung secara matematis, maka secara praktis lubang

biopori dapat dibuat dengan jarak antar lubang sejauh 50 – 100 cm.

• **Volume Sampah Organik dalam LRB**

Kapasitas sampah organik yang dapat dimasukkan ke dalam LRB akan tergantung dari ukuran LRB yang ditentukan oleh diameter dan kedalaman lubang. Bila LRB memiliki ukuran diameter lingkaran 10 cm dengan kedalaman 100 cm, maka setiap LRB dapat menampung sampah organik sebanyak 7,8 liter. Bila setiap rumah tangga menghasilkan sampah organik sebanyak 2-3 liter, maka LRB tersebut akan terisi penuh dalam waktu sekitar 3 hari. Oleh karena itu, dibutuhkan tidak hanya 1 atau 2 LRB saja untuk kebutuhan pembuangan sampah organik di setiap rumah tangga. Semakin banyak jumlah LRB yang ada, maka akan semakin besar volume sampah organik yang dapat memproduksi kompos. Setelah kompos terbentuk sempurna, kompos tersebut dapat dikeluarkan dari LRB untuk kemudian kembali diisi oleh sampah organik, dan demikian selanjutnya sehingga siklus berulang setiap 2 (dua) bulan.

• **Biaya yang Diperlukan**

Biaya untuk membuat LRB terbagi menjadi biaya peralatan, biaya material, dan biaya tenaga kerja. Peralatan utama yang digunakan untuk membuat biopori adalah bor biopori (lihat Gambar 8). Alat ini dilengkapi dengan pegangan tangan yang dilapisi bahan karet. Ujung alat ini merupakan mata bor yang terbentuk dari dua lempeng logam tebal dan kuat yang diulir. Fungsi alat ini selain untuk membor tanah juga untuk mengangkat tanah galian keluar dari lubang. Harga alat ini adalah sekitar 150-250 ribu, tergantung dari kualitas dan harga yang ditawarkan oleh *supplier* alat. Peralatan lain adalah merupakan alat pendukung adalah linggis, sekop, pisau, bor listrik, dan alat pemukul (lihat Gambar 9) yang merupakan alat-alat yang umum dimiliki oleh setiap rumah.



Gambar 8. Bor Biopori
(Sumber: Dokumentasi penulis)



Gambar 9. Bor Tanah dan Sekop
(Sumber: Dokumentasi penulis)

Material LRB adalah, pipa paralon PVC beserta tutup pipa berlubang (dop). Pipa paralon PVC ukuran panjang 4 meter dengan diameter 4 inch (± 10 cm) yang dijual dengan harga 140 ribu rupiah per buah. Dengan demikian, setiap pipa paralon dapat dibagi menjadi empat (4), dengan ukuran panjang masing-masing 1 m atau 100 cm. Sehingga biaya untuk pipa paralon tiap LRB adalah 35 ribu rupiah. Sementara, tutup pipa berlubang (dop) dijual dengan harga 12 ribu rupiah per buah. LRB ini juga dapat dilengkapi dengan wadah sampah dari kawat ayakan agar sampah dapat dikeluarkan dengan mudah dari LRB. Harga kawat ayakan lubang 1 cm per meter adalah 20 ribu rupiah yang dapat menghasilkan 5 wadah sampah. Dengan demikian, biaya untuk tiap wadah sampah kawat ayakan ini adalah 4 ribu rupiah. Jadi, total biaya material untuk tiap LRB adalah 51 ribu rupiah.

Sementara itu biaya upah untuk tenaga kerja untuk setengah hari kerja adalah 25 ribu rupiah.

- **Manfaat LRB**

- a) Meningkatkan daya resap air

LRB bermanfaat untuk meningkatkan daya serap tanah terhadap air. Lubang-lubang biopori yang terbentuk oleh aktivitas organisme dan mikroorganisme di dalam tanah akan terjaga keberadaannya dengan LRB. Dengan demikian, keberadaan LRB ini akan menambah bidang resapan air. Area resapan ini akan meningkatkan kemampuan tanah dalam menyerap air yang berada di permukaan tanah. Memperbanyak jumlah LRB akan meningkatkan kemampuan suatu daerah dalam menyerap air.

- b) Mencegah banjir dan meningkatkan kualitas air tanah

Daerah perkotaan yang pada dengan pemukiman dan gedung perkantoran merupakan daerah yang sangat sedikit terbentuk biopori alami, karena aktivitas organisme dan biota tanah terganggu oleh manusia yang berada di atasnya. Padahal, keberadaan biopori sangat penting untuk penyerapan air di permukaan tanah yang sangat berperan dalam mencegah terjadinya banjir. Dengan adanya LRB, maka fungsi biopori alami ini dapat digantikan oleh biopori buatan. Dengan demikian persediaan air tanah pun menjadi lebih banyak.

Sampah organik yang berada di dalam LRB akan terurai menjadi berbagai macam mineral oleh mikroorganisme dan biota di dalam tanah yang kemudian akan larut dalam air tanah dan menjadikan air tanah lebih berkualitas karena kaya dengan kandungan mineral.

- c) Mengubah sampah organik menjadi kompos,

Sampah organik sebenarnya dapat terurai jauh lebih cepat dibandingkan sampah non-organik. Namun, masalah pengelolaan sampah organik di kota besar

seperti Jakarta tidak semudah pengelolaannya di kota atau daerah yang tidak padat penduduk. Di daerah yang padat penduduk, setiap rumah bahkan sulit untuk membuat bak sampah sendiri. Sedikit rumah yang memiliki pekarangan atau lahan terbuka yang dapat digunakan untuk tempat pembuangan sampah. Membakar sampah juga merupakan hal yang mengganggu lingkungan di sekitarnya yang terlalu padat. Aroma dari sampah organik yang membusuk pun sangat mengganggu lingkungan sekitar.

Dengan adanya LRB, maka masalah sampah organik rumah tangga dapat berkurang. Bahkan dengan LRB ini, dapat dihasilkan pupuk organi yaitu kompos. Sampah organik yang berada di dalam LRB merupakan 'makanan' bagi organisme dan biota tanah. Dengan bantuan organisme dan biota tanah tersebut, sampah akan terurai menjadi kompos yang kaya dengan unsur hara tanah. Kompos ini dapat dimanfaatkan langsung oleh kita sebagai media tanam yang baik khususnya untuk budi daya tanaman organik. Selain itu, dalam jumlah yang besar, kompos ini bisa dijual sehingga mempunyai nilai ekonomi.

d) Memanfaatkan peran aktivitas fauna tanah dan akar tanaman

Sampah organik yang dibuang ke dalam LRB merupakan sumber energi bagi organisme di dalam tanah. Dengan adanya sampah organik tersebut, maka organisme dan biota tanah yang baik bagi peningkatan kualitas tanah dan air menjadi terpelihara dan tumbuh kembali. Adanya LRB ini berarti akan lebih mengaktifkan peran penting dari organisme di dalam tanah beserta akar-akar tumbuhan untuk pembentukan biopori-biopori di dalam tanah sehingga meningkatkan daya resapan air.

e) Mengatasi masalah yang ditimbulkan oleh genangan air

Genangan air yang terdapat di permukaan tanah dapat menimbulkan wabah penyakit yang serius di sekitarnya. Genangan air merupakan tempat yang 'baik'

bagi perkembangan nyamuk malaria dan demam berdarah. Dengan adanya LRB, maka jumlah air yang menggenang akan berkurang sehingga mengurangi risiko wabah penyakit malaria dan demam berdarah dan penyakit-penyakit lainnya.

Identifikasi Masalah

Kelurahan Menteng Atas merupakan salah satu kelurahan yang berada di dalam wilayah Kecamatan Setiabudi, Jakarta Selatan. Kelurahan ini berbatasan dengan Kelurahan Pasar Manggis di sebelah Utara (Jl. Menteng Atas Selatan), Kelurahan Manggarai Selatan (Jl. Dr. Saharjo) di sebelah Timur, Kelurahan Menteng Dalam (Jl. Menteng Pulo) di sebelah Selatan dan berbatasan dengan Kelurahan Karet (Kali Cideng) di sebelah Barat. Kelurahan Menteng Atas memiliki luas daerah 0,9 km² dengan jumlah penduduk 33.607 jiwa.



Gambar 10 Kondisi kelurahan Menteng Atas saat banjir

(Sumber: Dokumentasi penulis)

Kelurahan Menteng Atas merupakan salah satu kelurahan di DKI Jakarta yang sering dilanda banjir. Kondisi geografis dan kontur tanahnya relatif lebih rendah daripada daerah di sekitarnya sehingga menjadikan daerah ini sebagai daerah

tangkapan air hujan dan buangan limpasan air dari wilayah di sekitarnya (lihat Gambar 10). Banjir yang melanda daerah ini dapat berlangsung sehari-hari sehingga mengganggu aktivitas warga yang sebagian besar bermatapencaharian sebagai pedagang.

Salah satu penyebab dari bencana banjir di kelurahan Menteng Atas, dan secara umum di DKI Jakarta adalah masalah sampah yang menyumbat saluran-saluran air. Kelurahan ini memiliki kepadatan penduduk yang cukup tinggi. Jumlah penduduk yang besar akan mempengaruhi volume sampah yang dihasilkan oleh rumah tangga. Kepadatan penduduk yang tinggi pula akan mengakibatkan, hampir tidak ada jarak antara rumah satu dengan rumah lainnya, sehingga bak sampah sulit dibangun di wilayah yang memiliki gang yang sempit seperti di kelurahan Menteng Atas. Akibatnya, banyak dari warga yang membuang sampahnya di sungai.

Tujuan Kegiatan

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh warga kelurahan Menteng Atas tersebut, maka perlu dilakukan kegiatan yang dapat membantu warga dalam mengatasi permasalahan sampah dan banjir. Salah satu solusi yang dapat diberikan untuk masalah ini adalah pemanfaatan teknologi LRB. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mensosialisasikan manfaat dari LRB kepada warga kelurahan Menteng Atas serta memberikan pengetahuan dan keterampilan mengenai cara pembuatan LRB untuk penanggulangan masalah sampah dan banjir.

Metode dan Materi Kegiatan

Kegiatan PkM ini menggunakan 2 (dua) metode yaitu:

1. Metode presentasi atau pemaparan materi, digunakan untuk memaparkan materi berkaitan dengan pengetahuan

tentang sampah organik dan non organik, serta manfaat dari teknologi LRB

2. Metode peragaan di kelas, digunakan untuk memberikan pengenalan tentang alat dan peralatan yang digunakan untuk pembuatan LRB, tentang bagaimana menyiapkan material atau bahan untuk LRB, dan pengetahuan pendahuluan tentang bagaimana membuat LRB.
3. Metode simulasi di lapangan, digunakan untuk menunjukkan secara langsung kepada mitra kegiatan dan memberi kesempatan untuk praktik dalam membuat LRB.

Persiapan Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diawal dengan tahap persiapan. Salah satu dari persiapan yang dilakukan adalah melakukan koordinasi dengan pengurus di kantor kelurahan Menteng Atas untuk membahas jadwal kegiatan pelatihan, pengaturan tempat (ruang) pelatihan, dan hal pendukung lainnya. Hal lain yang dikordinasikan dengan pengurus kantor kelurahan adalah mengenai penyebaran undangan kepada mitra kegiatan pelatihan.

Persiapan materi pelatihan oleh tim pelaksana kegiatan PkM dari Universitas Bakrie. Materi pelatihan yang diberikan pada saat presentasi di ruang kelas meliputi penjelasan mengenai dampak sampah pada lingkungan terutama sebagai salah satu penyebab banjir, pengetahuan mengenai jenis-jenis sampah organik dan non-organik, pengenalan teknologi LRB dan beberapa alternatif LRB, pemaparan manfaat dari LRB, penjelasan mengenai LRB sebagai tempat pembuangan sampah organik dan pemanfaatan LRB sebagai metode sederhana untuk menghasilkan kompos

Alat peraga dan simulasi pun disiapkan beberapa hari sebelum kegiatan berlangsung. Ada 2 (dua) hal yang perlu disiapkan untuk pembuatan LRB, yaitu: 1) hal yang berkaitan dengan penggalian lubang; dan 2) hal yang berkaitan dengan

material/bahan LRB. Alat utama yang berkaitan dengan penggalian lubang adalah alat bor biopori. Untuk mendukung kegiatan penggalian juga dibutuhkan linggis panjang, sekop, ember, gayung dan air. Sementara itu, material utama yang berkaitan dengan LRB adalah pipa paralon (berserta tutup berlubang atau dop) serta kawat ayakan. Alat yang dibutuhkan untuk membuat LRB adalah mesin bor listrik, gunting kawat, dan tang.

Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan PkM dilaksanakan pada 30 Januari 2019 di area kantor kelurahan Menteng Atas. Kegiatan ini dilakukan pada pagi sampai dengan siang hari. Sesi pemaparan atau presentasi materi dilakukan di aula kantor kelurahan. Mitra pelatihan adalah ibu-ibu PKK di kelurahan Menteng Atas yang berjumlah sekitar 50 orang, dan juga dihadiri oleh pejabat kelurahan Menteng Atas (lihat Gambar 11). Ibu-ibu rumah tangga merupakan salah target audiensi utama yang harus mengetahui manfaat dari LRB, karena mereka lah yang setiap harinya akan melakukan pengelolaan sampah di rumah tangganya.



Gambar 11 Pelaksanaan Kegiatan PkM
(Sumber: Dokumentasi penulis)

Pada sesi berikutnya dilakukan simulasi pembuatan LRB di halaman kantor

kelurahan Menteng Atas. Sebelum penggalian, tim pelaksana kegiatan PkM berkoordinasi dengan petugas terkait di kantor kelurahan untuk menentukan titik lokasi pembuatan LRB. Simulasi ini dilihat dan diamati oleh mitra pelatihan. Dari simulasi ini, mitra pelatihan mempelajari hal-hal apa saja yang mungkin tidak didapati di dalam pemaparan teori, namun dapat terungkap di lapangan. Misalnya, dalam upaya penggalian lubang ternyata ditemukan tanah yang sulit digali menggunakan bor biopori, sehingga bantuan alat pendukung seperti linggis atau penggunaan air untuk memperlunak kekerasan tanah dapat dilakukan. Adakalanya bahkan hal itu pun masih sulit dilakukan, sehingga perlu beralih ke lokasi lain yang lebih mudah untuk dilakukan penggalian.

Simulasi diakhir dengan memasukkan sejumlah sampah organik (yang berasal dari halaman sekitar) ke dalam LRB untuk menunjukkan fungsi LRB sebagai alat untuk menghasilkan kompos.

Hasil Kegiatan

Upaya untuk membuat LRB sebenarnya pernah dilakukan pada beberapa tahun yang lalu di kelurahan Menteng Atas ini. Program tersebut dilakukan oleh petugas kelurahan oleh bagian terkait dan tidak banyak melibatkan partisipasi aktif dari warga kelurahan Menteng Atas. Namun demikian, banyak LRB yang telah tertutup oleh aspal atau semen akibat pembangunan jalan atau fasilitas lain. Sehingga, tidak banyak yang LRB yang tersisa dari hasil program tersebut.

Mitra kegiatan PkM menilai bahwa kegiatan sosialisasi pemanfaatan LRB untuk pembuangan sampah organik dan pencegahan banjir, serta pelatihan pembuatan LRB dengan teknologi yang sederhana ini sangat bermanfaat. Kegiatan ini dapat mendorong peran aktif warga kelurahan ini untuk bersama-sama mengatasi masalah sampah dan banjir di lingkungannya dengan teknologi LRB yang

sederhana. Sehingga, kegiatan seperti ini hendaknya dilakukan secara kontinyu.

Teknologi LRB yang diperkenalkan dalam kegiatan PkM ini juga berbeda dengan teknologi LRB yang pernah digunakan sebelumnya di wilayah ini. Mitra kegiatan PkM melihat ada kelebihan atau keunggulan yang ditawarkan dari teknologi yang coba diterapkan dalam kegiatan ini. Teknologi LRB ini dilengkapi dengan wadah sampah yang dapat dengan mudah dimasukan dan dikeluarkan dari LRB, serta dilengkapi dengan penutup (dop) berlubang sehingga LRB dapat ditelusuri posisinya selain juga untuk mencegah material lain (selain sampah organik) masuk ke dalamnya.

Kendala Kegiatan

LRB sebenarnya merupakan teknologi sederhana yang mudah untuk diaplikasikan sebagai salah satu solusi untuk mengatasi masalah banjir di wilayah perkotaan, khususnya di DKI Jakarta. Namun, sejauh ini upaya-upaya untuk pembuatan LRB masih sangat sedikit dilakukan secara mandiri oleh warga Jakarta. Hal ini disebabkan antara lain oleh:

- a) Kurangnya kepedulian masyarakat dalam usaha penanggulangan banjir dan menganggap bahwa permasalahan banjir adalah tanggung jawab pemerintah.
- b) Tidak tersedianya alat untuk membuat LRB (terutama alat bor biopori)
- c) Kondisi lapisan tanah atas yang mengeras, terutama di wilayah yang padat penduduk
- d) Sulitnya mengubah kebiasaan dan budaya bersih bagi warga tinggal di lingkungan yang padat dan kumuh
- e) Kurang yakin akan dampak baik dari upaya-upaya kecil yang dilakukan oleh setiap individu dalam pelestarian lingkungan di tempat tinggalnya.

Penutup

Sosialisasi pemanfaatan teknologi LRB untuk pembuangan sampah organik dan pencegahan banjir merupakan hal yang

sangat bermanfaat bagi warga kelurahan Menteng Atas, kecamatan Setiabudi, Jakarta Selatan. Lokasi ini dipilih karena wilayah ini memang kerap dilanda bencana banjir saat curah hujan tinggi. Kegiatan ini akan meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kelestarian lingkungan di daerah tempat tinggalnya, khususnya dalam mencegah terjadinya bencana banjir. Melalui kegiatan ini, warga kelurahan Menteng Atas dapat berperan lebih aktif dalam menciptakan lingkungan hidup yang bersih dan layak huni.

Melalui kegiatan ini, maka institusi pendidikan tinggi ikut berperan aktif dalam pelestarian lingkungan hidup terutama dalam peningkatan kualitas tanah dan penyediaan lubang resapan air. Hadirnya lubang-lubang resapan biopori dapat mencegah adanya genangan air, sehingga berbagai masalah yang diakibatkannya seperti mewabahnya penyakit malaria, demam berdarah, dan kaki gajah (filariasis) akan dapat dihindari. Lubang-lubang biopori ini akan menjadi tempat yang nyaman bagi organisme-organisme di dalam tanah sehingga pada gilirannya akan meningkatkan kesuburan tanah.

LRB juga dapat mengurangi beban pada tempat pembuangan sampah sementara (TPS) dan pembuangan akhir (TPA) pada lingkungan Menteng Atas. Sementara itu, kompos yang dihasilkan dari LRB dapat saja dijadikan sumber penghasilan tambahan bagi perekonomian rumah tangga.

Saran

Teknologi LRB sendiri merupakan teknologi sederhana yang berbiaya relatif rendah dan sangat fleksible dilakukan di berbagai kondisi. Dalam penerapannya, teknologi LRB ini menawarkan beberapa alternatif. Pemilihan alternatif harus disesuaikan dengan kondisi tanah atau permukaan tanahnya dan setiap alternatif memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Jenis LRB yang disosialisasikan pada kegiatan PkM ini pun memiliki kekurangan

selain tentu saja menawarkan banyak keuntungan. Salah satu kekurangannya adalah LRB jenis ini lebih cocok digunakan untuk rumah yang masih memiliki permukaan tanah yang belum dipadatkan. Kondisi tanah seperti itu masih bisa ditembus oleh alat bor biopori, sementara untuk permukaan tanah yang sudah tertutup semen atau aspal, perlu menggunakan metode pengeboran dan jenis LRB yang berbeda. Sehingga pemanfaatannya mungkin akan terbatas di sebagian rumah warga saja. Untuk itu, di kesempatan berikutnya akan sangat bermanfaat bila warga diperkenalkan jenis LRB lain untuk mengatasi kondisi tanah yang berbeda tersebut.

Daftar Pustaka

- Barej, J.A.M., Patzold, S., Perkons, U., dan Amelung, W. 2014. Phosphorus fractions in bulk subsoil and its biopore systems. *European Journal of Soil Science*, 65: 553–561.
- Bauke S.L., Sperber, C. V., Seibers, N., Tamburini, F., dan Amelung, W. 2017. Biopore effects on phosphorus biogeochemistry in subsoils. *Soil Biology and Chemistry*, 111: 157–165.
- Brata, K.R. dan Nelistya, A. 2008. *Lubang Resapan Biopori*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Gaiser, T., Perkons, U., Küpper, P.M., Kautz, T., Uteau-Puschmann, D., Ewert, F., Enders, A., dan Krauss, G. 2013. Modeling Biopore Effects on Root Growth and Biomass Production on Soils With Pronounced Sub-Soil Clay Accumulation. *Ecological Modelling*, 256: 6–15.
- Ginting, R. B. 2010. *Laju Resapan Air pada Berbagai Jenis Tanah dan Berat Jerami dengan menerapkan Teknologi Biopori di Kecamatan Medan Amplas*. Tesis. Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan. Sekolah Pasca Sarjana. Medan: USU
- Karuniastuti, N. 2013. *Teknologi Biopori Untuk Mengurangi Banjir dan Tumpukan Sampah Organik*. *Forum Teknologi*, 4(2): 60–68.
- Kautz, T., Amelung, W., Ewert, F., Gaiser, T., Horn, R., Jahn, R., Javaux, M., Kemna, A., Kuzyakov, Y., Munch, J.eC., Pätzold, S., Peth, S., Scherer, H.W., Schloter, M., Schneider, H., Vanderborght, J., Vetterlein, D., Walter, A., Wiesenberg, G.L., dan Kopke, U. 2013. Nutrient Acquisition from Arable Subsoils in Temperate Climates. *Soil Biology and Biochemistry*, 57: 1003–1022.
- Kuzyakov, Y. dan Blagodatskaya, E. 2015. Microbial Hotspots and Hot Moments in Soil: Concept & Review. *Soil Biology and Biochemistry*, 83: 184 – 199.
- McKenzie, B.M., Bengough, A.G., Hallett, P.D., Thomas, W., Forster, B., dan McNicol, J.W. 2009. Deep Rooting and Drought Screening of Cereal Crops: A Novel Field-Based Method and Its Application. *Field Crops Research*, 112: 165–171.
- Logsdon, S.D. dan Linden, D.R. 1992. Interactions of Earthworms With Soil Physical Conditions Influencing Plant Growth. *Soil Science*, 154(4): 330–337.
- Passioura, J. B. 1991. Soil Structure and Plant Growth. *Australian Journal of Soil Research*, 29(6): 717–728.
- Passioura, J.B. 2002. Soil Conditions and Plant Growth. *Plant, Cell and Environment*, 25: 311–318.

