

PEMANFAATAN LRB DALAM MENGATASI GENANGAN AIR, BANJIR DAN KEKERINGAN DI KECAMATAN BANYUMANIK

Basuki Setiyo Budi ¹⁾, Mawardi ¹⁾

¹⁾ Staf pengajar jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang
Jalan Prof. H. Soedarto, S.H. Tembalang, Semarang 50275 Telp. (024) 7473417,
Fax. (024) 7472396, E-mail : secretariat@polines.ac.id

Abstrak

Permukaan jalan-jalan di desa Tanjungsari Kelurahan Sumurboto Kecamatan Banyumanik Semarang, berupa paving dan aspal. Pada jalan masuk desa dekat gapura utama masuk desa kondisi permukaan jalan elevasinya paling rendah dibandingkan dengan elevasi jalan-jalan yang lain, dan saluran pembuangan air yang ada dimensinya tidak mencukupi dengan debit yang ditampung, sehingga apabila terjadi hujan yang besar, air hujan akan menggenangi jalan tersebut karena sulit mengalir dan sulit meresap ke dalam tanah, sehingga berubah menjadi air limpasan (*run off*) yang diam di tempat atau banjir. Untuk mengatasi hal tersebut harus dibuatkan tempat peresapan air ke dalam tanah. Yang paling cocok disini, adalah dengan membuat lubang resapan air yang disebut Lubang resapan biopori (LRB). Biopori memiliki kelebihan antara lain biayanya lebih murah, pembuatannya mudah, bisa dibuat di lahan yang sempit dan dapat dimanfaatkan sebagai tempat pembuangan sampah organik yang lebih efektif menyerap air. Teknologi proses air resapan dengan menggunakan lubang resapan biopori diameter 13 cm dengan kedalaman 120 cm yang dilengkapi juga dengan penutup roster berlubang/jeruji besi dan alat bor tanah dengan panjang 120 cm sebanyak 43 LRB untuk setiap luasan 155m² bidang kedap air.

Kata Kunci : lubang resapan biopori (LRB)

PENDAHULUAN

Analisis Situasi

Permukaan jalan-jalan di desa Tanjungsari Kelurahan Sumurboto Kecamatan Banyumanik Semarang, berupa paving dan aspal. Pada jalan masuk desa dekat gapura utama masuk desa kondisi permukaan jalan elevasinya paling rendah dibandingkan dengan elevasi jalan-jalan yang lain, dan saluran pembuangan air yang ada dimensinya tidak mencukupi dengan debit yang ditampung, sehingga apabila terjadi hujan yang besar, air hujan akan menggenangi jalan tersebut karena sulit mengalir dan sulit meresap ke dalam tanah, sehingga berubah menjadi air

limpasan (*run off*) yang menggenangi di tempat atau banjir.

Perumusan Masalah

Berkurangnya areal resapan di permukaan tanah desa Tanjungsari Kelurahan Sumurboto Kecamatan Banyumanik Semarang memperbesar jumlah air limpasan permukaan yang tidak tertampung karena tidak ada saluran-saluran air, air akan meluap menggenangi dan banjir. Luapan air banjir dapat mengangkut sedimen dan sampah yang dapat mendangkalan dan menyumbat saluran air yang pada gilirannya dapat memperluas daerah yang terkena banjir.

Dampak akibat banjir cukup mengganggu aktifitas warga setempat yang melewati jalan tersebut akan keluar atau masuk kampung.

Banjir selalu saja berpasangan dengan kekeringan. Jika banjir terjadi pada musim hujan, pada musim kemarau selalu saja mendatangkan kekeringan. Air hujan yang tidak meresap ke dalam tanah terbuang menjadi banjir, kesempatan untuk menambah cadangan air tanah menjadi berkurang. Pada saat kemarau tiba, simpanan air tanah terus berkurang oleh penguapan dan pemakaian air yang terus bertambah. Penyedotan air tanah yang tidak diimbangi dengan penambahan kembali melalui upaya peresapan air, lama kelamaan akan menyebabkan intrusi air laut maupun penurunan atau amblesan tanah.

Tujuan Kegiatan

Tujuan pengabdian kepada masyarakat ini adalah :

- a. Meresapkan air hujan ke dalam tanah.
- b. Memperkecil banjir dan kekeringan.

Manfaat Kegiatan

Manfaat pengabdian kepada masyarakat ini adalah :

- a. Potensi sosial dan ekonomi
Masyarakat desa tersebut dapat mencegah adanya banjir dengan membuat lubang resapan biopori

dengan pengadaan peralatan bor biopori tidak lebih dari Rp. 225.000,-.

b. Nilai tambah dari sisi IPTEKS

Biopori memiliki kelebihan antara lain biayanya lebih murah, pembuatannya mudah, bisa dibuat di lahan yang sempit dan dapat dimanfaatkan sebagai tempat pembuangan sampah organik yang lebih efektif menyerap air karena tidak mengenal jenuh.

c. Dampak ikutan

- Memperbaiki ekosistem tanah
- Meresapkan air, mencegah banjir.
- Menambah cadangan air tanah
- Mengatasi kekeringan
- Mempermudah penanganan sampah dan menjaga kebersihan
- Mengubah sampah menjadi kompos
- Mengurangi emisi gas rumah kaca dan metan
- Mengatasi masalah akibat genangan

d. Nilai tambah bagi perguruan tinggi dan pemerintah

Dosen dan mahasiswa sebagai civitas akademika mempunyai kewajiban untuk melaksanakan Tridarma Perguruan Tinggi yaitu darma ke-3 pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk penerapan TTG pembuatan lubang resapan berpori, yang secara langsung bermanfaat bagi masyarakat

umum. Demikian juga nilai tambah juga diperoleh pemerintah dikarenakan program pencegahan banjir dapat dibantu dari hasil pemikiran dan penerapan TTG oleh perguruan tinggi. Sehingga sumbangan pemikiran dan aplikasi langsung di lapangan dapat bermanfaat bagi masyarakat.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Biopori

Biopori (*biopore*) merupakan ruangan atau pori dalam tanah yang dibentuk oleh makhluk hidup, seperti fauna tanah dan akar tanaman. Bentuk biopori menyerupai liang (terowongan kecil) dan bercabang-cabang yang sangat efektif untuk menyalurkan air dan udara ke dan di dalam tanah. Liang pada biopori terbentuk oleh adanya pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman di dalam tanah serta meningkatnya aktivitas fauna tanah, seperti cacing tanah, rayap, dan semut yang menggali liang di dalam tanah. Jumlah dan ukuran biopori akan terus bertambah mengikuti pertumbuhan akar tanaman serta peningkatan populasi dan aktivitas organisme tanah (Arsyad, Sitanala, 2000, *Konservasi Tanah dan Air*).

Penerapan Lubang Resapan Biopori

Adanya LRB dapat mempercepat peresapan air hujan dan mengatasi sampah

organik sehingga dapat mencegah timbulnya genangan air dan banjir, serta menjauhkan dari bencana erosi dan longsor. Selain itu, sampah organik yang ditimbun di dalam lubang juga dapat dijadikan sebagai kompos, sekaligus meningkatkan kesuburan tanah. Manfaat lain adalah dapat meningkatkan cadangan air tanah.

Memperbaiki ekosistem tanah

Biopori akan terus bertambah mengikuti perkembangan akar tanaman serta peningkatan populasi dan aktivitas fauna tanah. Biopori dapat menjadi habitat yang cocok bagi perkembangan akar tanaman dan mikroba tanah karena tersedianya cukup bahan organik, air, oksigen, dan unsur hara. Fauna tanah secara sinergi bekerja sama dengan mikroba tanah memelihara kesinambungan aliran energi dan daur unsur hara untuk memenuhi Baling ketergantungan di dalam ekosistem tanah. Ekosistem tanah tersebut menjadi lingkungan hidup bagi, biodiversitas tanah (*soil biodiversity*), baik yang ada di dalam tanah maupun yang di atas permukaan.

Terpeliharanya biopori dan terbentuknya agregat tanah yang mantap menunjukkan terpeliharanya struktur tanah yang baik.

Meresapkan air, mencegah banjir

Peresapan air ke dalam tanah dapat diperlancar dengan adanya biopori yang

dapat diciptakan oleh fauna tanah dan akar tanaman. Untuk menyediakan lingkungan yang kondusif bagi penciptaan biopori di dalam tanah, LRB perlu diisi dengan sampah organik sebagai sumber makanan bagi biodiversitas tanah. LRB dapat membantu mempermudah pemasukan bahan organik ke dalam tanah, meskipun pada permukaan yang tertutup lapisan kedap. Lubang silindris akan menjadi simpanan depresi yang dapat menampung sementara aliran permukaan untuk memberi kesempatan meresap ke dalam tanah. Dinding lubang silindris menyediakan tambahan permukaan resapan air seluas dinding saluran atau lubang yang dibuat. Bila lubang silindris diisi sampah organik, permukaan resapan tidak akan mengalami kerusakan atau penyumbatan karena dilindungi oleh sampah organik. Kumpulan sampah organik yang tidak terlalu besar dalam lubang silindris akan menjadi habitat yang baik bagi fauna tanah—terutama cacing tanah yang memerlukan perlindungan dari panas matahari dan kejaran pemangsanya. Di dalam LRB, fauna tanah akan memperoleh makanan, kelembapan, dan oksigen yang cukup.

Menambah cadangan air tanah

Lubang resapan biopori berfungsi sebagai simpanan depresi (*depression storage*) yang dapat menampung aliran permukaan

untuk memberi kesempatan air meresap ke dalam tanah. Biopori yang terdapat di dinding lubang memperluas bidang resapan air sehingga dapat meningkatkan laju peresapan air hujan ke dalam tanah. Dengan demikian, air tidak terbuang mengalir di permukaan tanah. Air hujan yang masuk ke dalam tanah akan melarutkan mineral secukupnya, tersimpan di dalam tanah untuk mengisi kembali cadangan air tanah. Sebagai cadangan air tanah ini akan keluar secara perlahan sebagai sumber mata air yang mengisi cekungan kolam, situ, waduk, danau, sungai, dan sumur.

Mengatasi kekeringan

Konsep sederhana dari lubang resapan biopori memberi solusi untuk pencegahan masalah seperti itu. Dengan dibuatnya lubang ke dalam tanah, akan membantu pembentukan biopori yang dapat meresapkan air hujan lebih cepat dan lebih banyak sehingga meningkatkan daya serap air. Selama hujan turun, cadangan air di dalam tanah akan terus bertambah. Cadangan air tersebut akan terasa manfaatnya kala musim kemarau tiba dalam mencegah terjadinya kekeringan akibat proses penguapan dan transpirasi (evapotranspirasi). Bila cadangan air tanah cukup, air akan bergerak ke permukaan tanah secara kapilaritas karena adanya perbedaan kelembapan tanah. Proses ini

dapat mengurangi kehilangan air oleh evaporasi dibandingkan bila air ditampung di atas permukaan lahan serta dapat membawa kembali unsur harayang terlarut dalam air ke permukaan. Bila kelembapan tanah pada musim kemarau dapat dipertahankan, akan menghindari retakan tanah yang dapat memicu kejadian longsor.

Mempermudah penanganan sampah dan menjaga kebersihan

LRB dapat mempermudah pemanfaatan sampah organik, dengan memasukkannya ke dalam tanah untuk menghidupi biota dalam tanah. Fauna tanah dapat memproses sampah tersebut dengan mengunyah (memperkecil ukuran) dan mencampurkannya dengan mikroba tanah yang secara sinergi dapat mempercepat proses pengomposan secara alami. Dengan kemudahan pemanfaatan sampah organik untuk menyuburkan tanahnya masing-masing, diharapkan terjadi perubahan kebiasaan untuk memisahkan sampah organik dan non-organik. Sampah organik segera dimasukkan ke dalam LRB sehingga tidak menjadi tumpukan sampah yang mengeluarkan bau busuk dan mengundang binatang yang dapat menularkan berbagai macam penyakit. Sementara sampah non-organik yang sudah terpisah akan mempermudah pemulung untuk membantu mengurangi,

menggunakan, dan mendaur ulang (3M) sebagai bahan baku dalam proses industri. Bila setiap rumah tangga dapat memanfaatkan sampah organiknya masing-masing, sekitar 60-70% volume sampah domestik rumah tangga tidak perlu diangkut. Sisanya sekitar 30-40% berupa sampah tidak lapuk akan dimanfaatkan pemulung untuk bahan industri daur ulang. Dengan demikian, LRB akan menjadi alternatif pemanfaatan sampah domestik yang paling dekat dengan sumber sampahnya.

Mengatasi masalah akibat genangan

Air yang tidak meresap ke dalam tanah akan menjadi genangan di atas permukaan tanah, biasanya terjadi pada cekungan atau saluran yang secara terus menerus mendapat tambahan air. Pada keadaan tergenang, ketersediaan oksigen sangat kurang, apalagi bila pada genangan terkumpul bahan organik. Pada keadaan kurang oksigen (anaerobik), biopori tidak akan terbentuk karena fauna tanah yang mampu membentuk biopori perlu oksigen yang cukup.

Genangan air terus-menerus merupakan habitat yang baik bagi berkembangbiaknya berbagai jenis nyamuk, termasuk nyamuk yang menjadi pembawa penyakit menular seperti demam berdarah dengue (DBD), malaria, dan sejenisnya serta seringkali menyebabkan bau busuk yang mencemari

udara. Bila permukaan air bebas berada dalam tanah, genangan air dapat dicegah dengan meresapkannya ke dalam tanah. LRB dapat dibuat untuk meresapkan genangan air akibat penyumbatan permukaan dan berkurangnya biopori di dalam tanah.

Menentukan Lokasi LRB

Lokasi pembuatan LRB harus benar-benar diperhatikan. Walaupun diameternya cukup kecil bila dibandingkan sumur resapan, tetapi lokasi lubang tidak boleh dibuat di sembarang tempat. Selain harus indah dilihat, LRB pun harus ditempatkan di lokasi yang dilalui aliran air serta tidak membahayakan bagi manusia dan hewan peliharaan. LRB juga dapat dibuat di dasar saluran yang dibuat untuk membuang air hujan, di dasar alur yang dibuat di sekeliling batang pohon, atau batas taman.

Alur Air

LRB adalah lubang untuk meresapkan air sehingga lokasinya harus berada di tempat-tempat, di mana air akan terkumpul pada saat turun hujan. Saat hujan turun, lokasi-lokasi terkumpulnya air perlu diperhatikan. Di tempat itulah, LRB sebaiknya dibuat. Jika dibuat di taman atau pekarangan rumah, LRB sebaiknya dibuat dalam alur karena di lokasi tersebut biasanya air berkumpul. Air akan mengalir dari tempat yang tinggi ke tempat yang

lebih rendah. Dengan mengacu pada prinsip ini, dapat diketahui ke mana arah aliran air dan menentukan lokasi LRB agar air masuk ke dalamnya. Desain alur sebaiknya disesuaikan dengan desain taman atau lanskap yang sudah ada.

Tidak Membahayakan

Dalam menentukan lokasi pembuatan LRB, juga perlu diperhatikan aspek keamanan. Seperti telah disebutkan sebelumnya bahwa LRB memiliki diameter sekitar 13 cm. Untuk pertimbangan keamanan, sebaiknya LRB dibuat di tempat yang tidak banyak dilalui orang, binatang peliharaan, atau kendaraan. LRB sebaiknya dibuat di dasar alur (parit kecil) sehingga air akan menuju ke LRB pada dasar alur, tetapi manusia atau hewan peliharaan tidak melewati alur tersebut.

LRB juga dapat dibuat di sekitar pohon atau tanaman di area taman.

Tata Letak

Agar air lebih cepat meresap ke dalam tanah dan sampah tertampung lebih banyak, LRB dibuat dalam jumlah banyak dan tersebar pada lokasi yang aman. Dalam menentukan lokasi LRB, harus diperhatikan tata letaknya agar tampak rapi dan indah dilihat. Jangan sampai lubang-lubang yang ada jadi merusak estetika lahan tersebut karena letaknya yang tidak

beraturan dan banyak lubang di mana-mana. Jadi, aspek estetika dalam pembuatan LRB juga harus menjadi perhatian utama. Jika LRB dibuat di pekarangan rumah, perlu disesuaikan dengan desain taman atau lanskap yang ada. Sebaiknya, titik-titik penentuan lokasi LRB ini sudah direncanakan bersamaan dengan rancangan awal desain taman.

Kondisi Tanah

Jenis dan kondisi tanah sangat berperan dalam upaya peresapan air hujan. Oleh karenanya, sebelum membuat LRB perlu diketahui terlebih dahulu mengenai kondisi tanahnya. Kondisi yang berpengaruh terhadap laju peresapan air adalah tekstur tanah. Pada tekstur tanah yang lepas, terdapat lebih banyak pori daripada tekstur tanah liat. Jadi jangan heran jika pada tekstur tanah pasir, LRB akan lebih cepat meresapkan air dibandingkan LRB pada tanah liat.

Jumlah LRB yang Ideal

LRB merupakan teknologi sederhana untuk meresapkan air hujan, sekaligus mempercepat pelapukan sampah organik. Agar lebih efektif dalam meresapkan air hujan dan jika dirasa sampah organik yang dihasilkan cukup banyak, perlu dibuat LRB lebih dari satu. Untungnya, teknologi ini mudah dan murah dalam proses pembuatannya.

Dengan demikian, jika jumlah LRB lebih dari satu, tidak akan memberatkan pembuatnya.

Jumlah LRB yang akan dibuat sebaiknya disesuaikan dengan luasan tanah yang ada, berupa halaman depan atau halaman belakang. Jumlah LRB pada setiap luasan lahan bisa dihitung berdasarkan rumus berikut.

$$\text{Jumlah LRB} = \frac{\text{Intensitas Hujan (mm/jam)} \times \text{Luas Bidang Kedap (m}^2\text{)}}{\text{Laju Peresapan Air per Lubang (liter/jam)}}$$

(Arsyad, Sitanala, 2000, *Konservasi Tanah dan Air*)

MATERI DAN METODE

Kerangka Pemecahan Masalah

Meresapkan air hujan, yaitu membuat lubang resapan biopori (LRB) pada jalan di depan perumahan yang mengalami banjir di musim hujan, di desa Tanjungsari Kelurahan Sumurboto Kecamatan Banyumanik Semarang adalah sebagai berikut :

Membuat LRB

Lubang resapan biopori dibuat di tepi jalan di depan perumahan yang seluruhnya tertutup semen dengan menggunakan pahat (betel), palu, dan bor tanah sebagai alat pelubang.

Diameter lubang dibuat kecil (13 cm), tujuannya untuk menghindari masuknya hewan yang cukup besar, seperti tikus.

Tetapi sampah organik dapat masuk lubang. Supaya tidak longsor dan tetap kuat, mulut lubang diperkuat dengan pipa PVC diameter 5” sepanjang 30 cm dan disemen. Penutup lubang berupa roster berlubang ukuran 20 x 20 x 10 dan jeruji besi, dibuat dapat ditutup dan dibuka. Dan penguat bibir permukaan LRB berupa adukan semen dan pasir.

Realisasi Pemecahan Masalah

Pelaksanaan pembuatan LRB ini dilakukan bersama-sama antara Tim Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik Negeri Semarang dengan masyarakat desa Tanjungsari Kelurahan Sumurboto Kecamatan Banyumanik Semarang bersama Kelompok Peduli Lingkungan Banyumanik.

Khalayak Sasaran

Mitra dari Tim Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik Negeri Semarang, merupakan warga masyarakat desa Tanjungsari Kelurahan Sumurboto Kecamatan Banyumanik Semarang bersama Kelompok Peduli Lingkungan Banyumanik.. Warga masyarakat tersebut berpartisipasi aktif dalam membuat lubang resapan biopori agar kelestarian air tanah terjaga dan dapat mencegah adanya banjir. Dari warga masyarakat tersebut yang jalan di depan rumahnya akan dibuat lubang resapan biopori, nantinya dapat menerapkan dan menularkan kepada

warga masyarakat lainnya sehingga masyarakat sekitar sadar akan kelestarian lingkungan.

Metode Kegiatan

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan teknologi tepat guna ini meliputi:

- a. Sosialisasi kinerja pengabdian kepada masyarakat
- b. Praktek lapangan membuat lubang resapan biopori (LRB)

Materi sosialisasi kinerja pengabdian kepada masyarakat meliputi:

- a. Masalah akibat buangan sampah
- b. Lubang resapan biopori sebagai solusi pencegahan banjir
- c. Teknik pembuatan lubang resapan biopori

Praktek lapangan membuat lubang resapan biopori meliputi :

- a. Spesifikasi lubang resapan biopori
- b. Peralatan dan bahan untuk pembuatan lubang resapan biopori
- c. Pembuatan lubang resapan biopori

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Panjang jalan yang tergenang air adalah 20 m, lebarnya 2,5 m, jadi luas jalan yang tergenang air adalah 155 m². Jumlah lubang resapan biopori (LRB) adalah 43 buah. Pada jalan tersebut sebelum dibuat LRB selalu

tergenang air kalau terjadi hujan, dan air tersebut lama sekali surutnya karena selain tidak ada saluran pembuangan air, juga tidak terdapat peresapan air. Setelah dibuatkan LRB, jalan tersebut tidak lagi tergenang air kalau terjadi hujan, karena air hujan langsung meresap ke dalam lubang LRB.

2. Lubang LRB berdiameter 13 cm dengan kedalaman 120 cm dapat menampung sekitar 6,5 liter sampah organik. Dengan volume tersebut, setiap lubang dapat diisi dengan sampah organik selama 2 hari. Dengan demikian, 43 lubang yang tersedia baru dapat dipenuhi dengan sampah organik setelah 86 hari. Dalam selang waktu tersebut, lubang-lubang yang diisi diawal sudah akan terdekomposisi menjadi kompos sehingga volumenya telah menyusut. Dengan demikian, lubang-lubang ini sudah dapat diisi kembali dengan sampah organik baru dan begitu seterusnya. Jadi sekitar 60% volume sampah domestik rumah tangga tidak perlu dibuang ke tempat lain.
3. Potensi sosial dan ekonomi masyarakat desa tersebut dalam mencegah adanya banjir, mereka membuat lubang resapan biopori dengan biaya tidak lebih dari Rp. 225.000,-. Kalau membuat sumur resapan merepotkan warga karena

terbatasnya lahan yang dimiliki dan biayanya besar. Sehingga secara ekonomis membuat lubang resapan biopori lebih murah dan dapat mencegah banjir sehingga kesejahteraan penduduk lebih terjamin.

4. Untuk nilai tambah dari sisi IPTEKS, LBR memiliki kelebihan antara lain biayanya lebih murah, pembuatannya mudah, bisa dibuat di lahan yang sempit dan dapat dimanfaatkan sebagai tempat pembuangan sampah organik yang lebih efektif menyerap air karena tidak mengenal jenuh.
5. Untuk nilai tambah bagi perguruan tinggi, dosen dan mahasiswa sebagai civitas akademika mempunyai kewajiban untuk melaksanakan Tridarma Perguruan Tinggi yaitu darma ke-3 pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk penerapan TTG pembuatan lubang resapan berpori, yang secara langsung bermanfaat bagi masyarakat umum. Demikian juga nilai tambah juga diperoleh pemerintah dikarenakan program pencegahan banjir dapat dibantu dari hasil pemikiran dan penerapan TTG oleh perguruan tinggi. Sehingga sumbangan pemikiran dan aplikasi langsung di lapangan dapat bermanfaat bagi masyarakat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Untuk mengatasi genangan air dan banjir pada ruas jalan seluas 155m² diperlukan 43 buah LRB, yang berfungsi dengan baik dalam meresapkan air. Adapun spesifikasi lubang resapan biopori (LRB) yaitu, berdiameter 13 cm dengan kedalaman 120 cm. Jumlah lubang resapan biopori yang diperlukan adalah 43 buah dan berfungsi baik meresapkan air.
2. Sampah organik yang dapat ditampung oleh setiap lubang adalah 6,5 liter. Setiap lubang dapat diisi dengan sampah organik selama 2 hari. LRB sebanyak 43 lubang yang tersedia dapat dipenuhi dengan sampah organik setelah 86 hari. Volume sampah domestik rumah tangga yang tidak perlu dibuang ke tempat lain adalah 60%.
3. Pengadaan alat bor LRB adalah Rp. 225.000,- Secara ekonomis membuat lubang resapan biopori lebih murah dari pada membuat sumur resapan, dan dapat mencegah banjir sehingga kesejahteraan penduduk lebih terjamin.
4. Pembuatan LRB sesuai dengan IPTEKS yaitu, biayanyamurah, pembuatannya mudah, bisa dibuat di lahan yang sempit dan dapat dimanfaatkan sebagai tempat pembuangan sampah organik yang lebih efektif menyerap air karena tidak

mengenal jenuh.

5. Nilai tambah bagi perguruan tinggi, dosen dan mahasiswa sebagai civitas akademika mempunyai dapat melaksanakan Tridarma Perguruan Tinggi yaitu darma ke-3 pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk penerapan TTG pembuatan lubang resapan biopori, yang secara langsung bermanfaat bagi masyarakat umum.
6. Nilai tambah bagi pemerintah yaitu program pencegahan banjir dapat dibantu dari hasil pemikiran dan penerapan TTG oleh perguruan tinggi. Sehingga sumbangan pemikiran dan aplikasi langsung di lapangan dapat bermanfaat bagi masyarakat.

Saran

Dalam upaya pencegahan banjir dan pemanfaatan sampah organik rumah tangga dengan metode lubang resapan biopori (LRB) di desa Tanjungsari Kelurahan Sumurboto Kecamatan Banyumanik Semarang, hendaknya ditingkatkan karena masih ada bagian-bagian dari tempat-tempat lain yang masih tergenang air kalau terjadi hujan, dan air tersebut sulit meresap ke dalam tanah.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2008, "Ramah Lingkungan dengan Biopori", *Warta Kota*, Jakarta.

- Anonim, 2008, "Membuat Biopori Tidak Sulit", *Warta Kota*, Jakarta.
- Anonim, 2008, "Tips Menjaga Biopori Tetap Berfungsi", *Warta Kota*, Jakarta.
- Arsyad, Sitanala, 2000, *Konservasi Tanah dan Air*, IPB Press, Bogor.
- Ashari, Sumeru, 1995, *Hortikultura: Aspek Budidaya*, UP Press, Jakarta.
- Basuki Setiyo Budi, 2008, *Optimasi Lubang Resapan Biopori*, Laporan Penelitian Politeknik Negeri Semarang, Semarang.
- Brata, K.R., 1990, *The Effects of Plant Residue Addition on The aggregation of a Hardsetting Western Australia Wheatbelts Soil*, MSc Thesis, Departemen of soil Science and Plant Nutrition, Faculty of Agriculture, The University of Western Australia.
- , 2004, *Modifikasi Sistem Microcatchment untuk Konservasi Tanah dan air pada Pertanian Lahan Kering*, Makalah Disampaikan pada Kolokium Hasil Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Air, Ditjen, SDA, Jakarta Selatan.
- Dexter, A.R., 1998, *Soil Amelioration by Natural Processes*, p 433—448, Proc. Symp. Soil Management, Toowoomba.
- Hadi, Fajar dan M. Nascoen Rivai.1979, *Ilmu Teknik Penyehatan I*. Departemen P dan K, Jakarta.
- Lavelle, P., 1988, "Earthworm Activities and The Soil System", *Biol. Fertil. Soil*, 6:237-251.
- Lee, K.E., 1985, *Earthworm: Their Ecology and Relationships with Soil and Land Use*, Academic Press, London.
- Marinissen, J.C.Y. and A.R. Dexter, 1990, "Casts and Artificial Mechanisms of Stabilization of Earthworm Casts", *Biol. Fertil. Soils* 9:163-167.
- McKenzie, B.M. and A.R. Dexter, 1987, "Physical Properties of Casts of The Earthworm *Aporrectodea rosea*", *Biol. Fertil. Soils* 5:152-157.
- Shipitalo, M.J. and R. Protz, 1989, "Chemistry and Micromorphology of Aggregation in Earthworm Casts", *Geoderma* 45:357-374.
- Shiddieqy, M. Ikhsan, 2005, "Sayang, Sampah Organik tidak Dikomposkan", *Pikiran Rakyat*, Jakarta.
- Smettem, K.R.J., 1992, "The Relation of Earthworm to Soil Hydraulic Properties", *Soil Biol. Biochem* 24:1539—1543.

Sutanto, Rachman, 2002, *Pertanian Organik*, Kanisius, Yogyakarta.

Wang, J., J.D. Hesketh, and J.T. Woolley, 1986, "Preexisting Channels and Soybean Rooting Patterns", *Soil Sci.* 141:432-437.

Williams, C.N., J.O. Uzo, dan W.T.H. Peregrine, 1993, *Produksi Sayuran di Daerah Tropika*, UGM Press, Yogyakarta.