

UPAYA PENERAPAN PERTANIAN BERKELANJUTAN MELALUI PENERAPAN KONSEP ZERO WASTE DI LAHAN PASCA TAMBANG TIMAH

Zero Waste Concept in Increasing Post-Mining Land Productivity Towards Food Independence and Agricultural Sustainability in Pangkalpinang

Marini^{1*}, Eries Dyah Mustikarini², Nyayu Siti Khodijah³

^{1* 2 3} Program Studi Magister Ilmu Pertanian, Fakultas Pertanian Perikanan dan Kelautan, Universitas Bangka Belitung, Jl. Raya Balunijuk, Bangka, Propinsi Kepulauan Bangka Belitung 33125

* Penulis Korespondensi: e-mail: rinimrini13@gmail.com

ABSTRACT

Bangka Belitung Islands, especially Pangkalpinang City, see increase in land degradation every year due to tin mining. Negative impact this activity is in form of environmental damage well as damaging the physical, chemical and biological properties of soil. Environmental damage in Pangkalpinang is not only due to tin mining but also waste problems. The dominant waste is the result of household waste. One way to repair post-mining land damage and waste problems is through food independence by converting post-mining land into agricultural land with a zero waste concept. Food independence with the zero waste concept is the use of organic fertilizer applied to post-mining land. This food independence will have a positive impact on increasing food productivity as a source of nutrition. This paper aims to achieve food independence by utilizing the zero waste concept to improve the properties of post-mining land in increasing the productivity of post-mining land in crop cultivation towards agricultural sustainability in the city of Pangkalpinang. The method used in writing this paper is the literature study method from various libraries which have been proven to be correct. The conclusion obtained is that the zero waste concept is able to solve waste problems, improve post-mining land while increasing plant productivity a food source, through empowering communities in processing household waste into organic fertilizer. It is hoped the use of household waste organic fertilizer by applying to post-mining land will be able to increase productivity of cultivation products towards food independence and agricultural sustainability in Pangkalpinang City.

Keywords: Agriculture, Food Independence, Post-Mining Land, Waste, Zero Waste

ABSTRAK

Kepulauan Bangka Belitung khususnya Kota Pangkalpinang setiap tahunnya terjadi peningkatan lahan degradasi akibat penambangan timah. Dampak negatif kegiatan ini berupa kerusakan lingkungan juga merusak sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Kerusakan lingkungan di Pangkalpinang tidak hanya karena penambangan timah tetapi juga permasalahan limbah. Limbah yang mendominasi merupakan hasil dari limbah rumah tangga. Salah satu cara untuk memperbaiki kerusakan lahan pasca tambang dan permasalahan limbah yaitu melalui mandiri pangan dengan mengalihfungsikan lahan pasca tambang menjadi lahan pertanian dengan konsep *zero waste*. Kemandirian pangan dengan konsep *zero waste* yang dimaksud adalah penggunaan pupuk organik yang diaplikasikan pada lahan pasca tambang. Kemandirian pangan ini akan memberikan dampak positif terhadap peningkatan produktivitas pangan sebagai sumber gizi. Penelitian ini bertujuan untuk mencapai kemandirian pangan dengan memanfaatkan konsep *zero waste* guna memperbaiki sifat lahan pasca tambang dalam meningkatkan produktivitas lahan pasca tambang pada budidaya tanaman menuju keberlanjutan pertanian di Kota Pangkalpinang. Metode yang digunakan dalam penulisan karya tulis ini yaitu dengan metode studi pustaka dari berbagai pustaka yang telah terbukti kebenarannya. Kesimpulan yang diperoleh yaitu konsep *zero waste* mampu menyelesaikan permasalahan limbah, perbaikan lahan pasca tambang sekaligus meningkatkan produktivitas tanaman sebagai sumber pangan, melalui pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan limbah rumah tangga menjadi pupuk organik. Harapannya penggunaan pupuk organik limbah rumah tangga dengan pengaplikasian di lahan pasca tambang mampu meningkatkan produktivitas hasil budidaya menuju mandiri

pangan dan keberlanjutan pertanian di Kota Pangkalpinang.

Kata Kunci: Lahan Pasca Tambang, Limbah, Mandiri Pangan, Pertanian, Zero Waste

PENDAHULUAN

Kota Pangkalpinang terletak di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, Indonesia. Pangkalpinang merupakan daerah yang memiliki sejarah pertambangan yang signifikan. Pertambangan biji timah dan bauksit telah menjadi tulang punggung ekonomi di Kota Pangkalpinang selama beberapa dekade (Ahmad *et al.* 2022). Sektor pertambangan selama ini telah memberikan kontribusi ekonomi yang signifikan, aktivitas ini juga meninggalkan dampak negatif pada lingkungan, terutama pada lahan pasca tambang.

Lahan pasca tambang timah merupakan lahan marginal bekas penambangan yang mengalami peningkatan setiap tahunnya dengan laju rata-rata sekitar 1.315 ha/tahun (Yulita 2011). Salah satu cara yang efektif untuk menanggulangi penambangan yaitu dengan melakukan pengalih fungsian lahan menjadi lahan pertanian. Namun, lahan pasca tambang sering kali menjadi tidak produktif karena kondisi lahan yang telah kritis. Kondisi lahan pasca tambang timah belum termanfaatkan keseluruhan karena sebagian besar lahan tersebut tersusun atas tailing. Kandungan yang terdapat dalam tailing yaitu pasir dan kuarsa yang sangat tinggi sehingga menyebabkan kesuburan lahan menjadi rendah. Sependapat dengan Subardja *et al.* (2012), tailing yang >95% didominasi oleh pasir dan kuarsa kuarsa memiliki kandungan hara yang kecil. Menurut Inonu *et al.* (2014), permasalahan rendahnya kandungan hara dalam tanah dapat diatasi dengan melakukan pembenahan tanah melalui pembenahan lahan dengan pemberian amelioran dan bahan organik.

Kota Pangkalpinang juga mengalami tingkat perkembangan penduduk yang cukup pesat. Tingginya angka pertumbuhan penduduk tidak diimbangi dengan pemenuhan kebutuhan pangan yang seimbang. Berdasarkan teori Malthus 1978 dalam terbitan *The Principle of Population*, pertumbuhan penduduk selalu bertambah yang diukur berdasarkan deret ukur sedangkan pemenuhan kebutuhan pangan bertambah berdasarkan deret hitung. Tingginya angka pertumbuhan penduduk berjalan lurus dengan peningkatan limbah rumah tangga dilingkungan kota Pangkalpinang hingga lepasnya gelar kota adiwiyata pada kota ini. Sependapat dengan Iqbal dan Suheri (2019), kepadatan penduduk, perkembangan ekonomi serta perubahan pola konsumsi menjadi pemicu tingginya sampah di perkotaan. Lepasnya gelar kota adiwiyata mendorong munculnya pemanfaatan limbah rumah tangga melalui kemandirian pangan. Kemandirian pangan sesuai UU No. 18 tahun 2012 pasal 1 ayat 3 tentang pangan, “Kemampuan negara dan bangsa dalam memproduksi pangan yang beraneka ragam dari dalam negeri yang dapat menjamin pemenuhan kebutuhan pangan yang cukup sampai di tingkat perorangan dengan memanfaatkan potensi sumber daya alam, manusia, sosial, ekonomi dan kearifan lokal secara bermartabat”.

Limbah merupakan barang buangan yang sudah tidak lagi digunakan yang berasal dari aktifitas yang dilakukan manusia. Limbah sendiri merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang memerlukan perhatian serius. Dampak negatif dari tingginya volume limbah yang tidak dikelola dengan baik yaitu gangguan kesehatan, menurunkan estetika lingkungan serta menurunkan kualitas lingkungan (Haibuan *et al.* 2016). Sependapat dengan Lia (2019), sampah merupakan material tidak terpakai dari suatu proses dan memberikan dampak bahaya bagi lingkungan bahkan kesehatan. Aktivitas yang dilakukan manusia dapat menghasilkan limbah berupa limbah organik maupun limbah non organik. Berdasarkan Pasal 5 UU Pengelolaan Lingkungan Hidup No.23 Th.1997, bahwa masyarakat berhak atas lingkungan hidup yang baik dan sehat. Untuk mendapatkan hak tersebut, pada pasal 6 dinyatakan bahwa masyarakat dan pengusaha berkewajiban untuk berpartisipasi dalam memelihara kelestarian fungsi lingkungan, mencegah dan menanggulangi pencemaran dan kerusakan lingkungan.

Upaya yang dapat dikembangkan dalam pengoptimalisasian lahan pasca tambang dan permasalahan sampah kota adalah dengan menerapkan konsep *zero Waste* menuju mandiri pangan dan keberlanjutan pertanian di Kota Pangkalpinang. Konsep *zero waste* sendiri selain mampu mengurangi keberadaan sampah juga memberikan manfaat dalam berkelanjutan karena mampu

memanfaatkan lahan dengan mengintegrasikan pemanfaatan limbah rumah tangga melalui salah satu konsepnya yakni pengomposan untuk menghasilkan pupuk organik. Konsep *zero waste* umumnya banyak dikenal dengan istilah 3R yang merupakan dasar dari berbagai usaha untuk mengurangi limbah sampah dan mengoptimalkan proses produksi sampah (Suryanto *et al.* 2021). Sependapat dengan Widiarti (2012), pengelolaan secara *zero waste* merupakan pengelolaan dengan melakukan pemilahan, pengomposan dan pengumpulan barang layak jual. Pendekatan ini tidak hanya membantu mengurangi dampak negatif limbah namun juga mampu mengurangi dampak negatif pertambangan terhadap lingkungan, serta berpotensi memberikan manfaat ekonomi dan sosial yang signifikan. Kompos juga dapat digunakan sebagai pupuk alami atau pupuk organik untuk meningkatkan kualitas tanah dalam budidaya pertanian.

Penerapan konsep *zero waste* dalam konteks ini, diharapkan Kota Pangkalpinang dapat mencapai produktivitas lahan pasca tambang yang tinggi, mandiri pangan, dan keberlanjutan pertanian, serta mampu mengurangi dampak terhadap lingkungan dan memaksimalkan pemanfaatan sumber daya yang ada. Hal ini juga dapat membantu mengurangi ketergantungan pada sektor pertambangan dan membawa manfaat jangka panjang bagi masyarakat dan lingkungan. Tujuan dari karya tulis ini yaitu mengetahui cara meningkatkan produktivitas pangan guna mencapai kemandirian pangan dan keberlanjutan pertanian melalui konsep *zero waste* dalam pemanfaatan limbah rumah tangga sebagai pupuk organik melalui upaya pengoptimalisasi lahan pasca tambang di kota Pangkalpinang.

METODE PENELITIAN

Karya ilmiah ini disusun dengan menggunakan metode deskriptif yaitu dengan melakukan studi literatur. Studi literatur diperoleh dari berbagai hasil penelitian berupa artikel, buku, skripsi, ataupun jurnal yang telah terbukti kebenarannya. Metode penulisan yang digunakan dalam penyusunan karya tulis ini terdiri dari pengumpulan data, pengolahan dan analisis data, serta penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peningkatan Produktivitas Pangan dengan Konsep Rumah Tangga Zero Waste

Pangan merupakan kebutuhan dasar bagi masyarakat dan diidentikkan sebagai sumber utama pemenuhan gizi yang meliputi kalori, protein, lemak dan vitamin. Pangan sebagai kebutuhan dasar mempunyai arti dan peran yang sangat penting bagi kehidupan suatu bangsa. Ketersediaan pangan yang tidak memenuhi kebutuhan masyarakat dapat menciptakan ketidakstabilan ekonomi dan kesehatan. Pemerintah selalu berupaya untuk meningkatkan ketersediaan pangan terutama yang bersumber dari peningkatan produksi dalam negeri. Pertimbangan tersebut menjadi semakin penting bagi kota Pangkalpinang karena jumlah penduduknya semakin besar dengan sebaran populasi yang luas dan cakupan geografis yang tersebar.

Tabel 1. Jumlah penduduk menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, 2022

No	Kabupaten/Kota	Jumlah Penduduk
1	Pangkal Pinang	226,30
2	Belitung Timur	130,50
3	Bangka Selatan	202,30
4	Bangka Tengah	205,50
5	Bangka Barat	209,40
6	Belitung	186,30
7	Bangka	334,30

Berdasarkan data Bangka Belitung dalam angka 2023 menunjukan bahwa pada tahun 2022 jumlah penduduk Pangkalpinang termasuk yang tertinggi kedua setelah kabupaten Bangka. Jumlah ini akan terus bertambah seiring dengan perjalanan waktu. Menurut BKKBN (2010), peningkatan

jumlah penduduk yang pesat akan mendatangkan permasalahan jika tidak dikendalikan dengan serius. Masalah kependudukan dapat dilihat dari segi kualitas dan kuantitas. Segi kualitas akan berpengaruh terhadap daya saing Indonesia dengan bangsa-bangsa lainnya. Segi kuantitas dapat menyebabkan permasalahan dalam kemampuan menyediakan sandang, pangan dan papan (DIRJEN 2021).

Produksi sampah di Kota Pangkalpinang setiap tahun mengalami penambahan volume mencapai 30.000 m³. Tahun 2008 produksi sampah Pangkalpinang rata-rata setiap harinya mencapai 302.71 m³, sedangkan tahun 2009 sebanyak 360,6 m³, dan tahun 2010 meningkat mencapai 443 m³ per hari. Berdasarkan data tersebut jika dihitung per tahun bisa diperkirakan produksi sampah Pangkalpinang sebesar 104.489.15 m³, tahun 2009 sebesar 131.619 m³ dan tahun 2010 sebesar 161.695 m³. Peningkatan produksi sampah ini beriringan dengan jumlah penduduk yang juga terus bertambah setiap tahunnya (Anungputri 2019). Upaya dalam rangka mengatasi permasalahan sampah dan permasalahan ketersediaan pangan terhadap peningkatan jumlah penduduk yaitu melalui pengaplikasian konsep *zero waste*.

Zero waste merupakan suatu konsep gaya hidup berkelanjutan yang bertujuan mengurangi sampah dari aktivitas manusia menjadi seminimal mungkin bahkan tidak ada. *Zero waste* adalah sistem pengelolaan sampah visioner yang hadir sebagai solusi alternatif dalam permasalahan sampah di beberapa tahun terakhir (Connett 2013). *Zero waste* dalam penerapannya memegang 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*). Sependapat dengan Widiarti (2012), pengelolaan secara *zero waste* merupakan pengelolaan dengan melakukan pemilahan, pengomposan dan pengumpulan barang layak jual. Pemikiran konsep *zero waste* merupakan sebuah pendekatan dan penerapan sistem serta teknologi dalam pengolahan sampah perkotaan skala kecil maupun besar secara terpadu dengan sasaran untuk mengurangi bahkan mentiadakan volume sampah perkotaan. Konsep 3R sendiri merupakan dasar dari berbagai usaha dalam mengurangi limbah dalam pengoptimalisasian proses produksi sampah (Suryanto *et al.* 2021). Konsep rumah tangga *zero waste* hadir untuk mengurangi limbah yang dihasilkan oleh rumah tangga sehingga mampu mencapai tujuan *zero waste* itu sendiri. sependapat dengan Tamyiz (2018), sampah merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang memerlukan pengelolaan yang serius. Konsep *zero waste* menjadi tepat karena menitikberatkan pada reduksi sampah, daur ulang, pengomposan, minimalkan plastik, memperbaiki, pembelian berlanjut, pengolahan sampah berbahaya, pendidikan dan kesadaran, kreativitas serta isu ekonomi.

Ketahanan pangan dan gizi menurut UU No. 17 Tahun 2015 Bab 1 Pasal 1 menyatakan “kondisi terpenuhinya kebutuhan pangan dan gizi bagi negara sampai dengan perorangan, yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, beragam, memenuhi kecukupan gizi, merata dan terjangkau dengan agama, keyakinan dan budaya masyarakat untuk mewujudkan status gizi yang baik agar dapat hidup sehat, aktif dan produktif secara berkelanjutan. Makanan yang sehat adalah makanan yang terbebas dari residu bahan kimia yang berasal dari pupuk dan pestisida anorganik (Parnata 2010). Menurut Mayrowani (2012), gaya hidup sehat yang ramah lingkungan hadir sebagai trend baru yang menyebar secara mendunia serta menyampaikan agar produk pertanian diberi label ramah lingkungan (*eco-labelling attributes*), bernutrisi tinggi (*nutritional attribute*), dan aman dikonsumsi (atribut keamanan pangan).

Salah satu bentuk kemandirian pangan yaitu pemanfaatan limbah rumah tangga menjadi pupuk organik dalam bentuk kompos. UU No. 18 Tahun 2008 memberikan acuan tentang “Pengelolaan Sampah”. Cara efektif dalam mengurangi jumlah timbunan sampah dari sumbernya yaitu dengan memanfaatkan kembali sampah organik menjadi kompos (Maulana 2011). Limbah rumah tangga yang berasal dari tanaman mengandung lebih banyak bahan organik yang mudah busuk, lembab dan mengandung sedikit cairan. Limbah seperti ini mengandung banyak bahan organik, limbah ini dapat terdekomposisi secara cepat terutama ketika cuaca hangat. Penanganan sampah yang selama ini dilakukan belum sampai tahap proses daur ulang atau menggunakan sampah tersebut menjadi produk yang bermanfaat (Djuarnani *et al.* 2005).

Pupuk organik merupakan semua jenis bahan organik yang berasal dari tanaman atau hewan yang dapat dirombak menjadi hara tersedia bagi tanaman. Permentan No.2/Pert/Hk. 060/2/2006, tentang pupuk organik dikemukakan, pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari tanaman dan atau hewan yang telah melalui

proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan mensuplai bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Definisi tersebut menunjukkan bahwa pupuk organik lebih ditujukan kepada kandungan C-organik atau bahan organik daripada kadar haranya. Nilai C-organik itulah yang menjadi pembeda pupuk organik dengan pupuk anorganik. Manfaat bahan organik secara fisik memperbaiki struktur dan meningkatkan kapasitas tanah dalam menyimpan air. Secara kimiawi meningkatkan daya tahan tanah terhadap perubahan pH, kapasitas tukar kation, fiksasi P dan sebagai reservoir unsur hara sekunder dan unsur mikro. Secara biologi, merupakan sumber energi bagi mikroorganisme tanah yang berperan penting dalam proses dekomposisi dan pelepasan unsur hara dalam ekosistem tanah. Selain unsur hara, pupuk kompos juga mengandung mikroorganisme yang terdapat dalam tanah misalnya *azotobacter* sp, *azospinillum* sp, *lactobacillus* sp, mikroba pelarut fosfor dan mikroba selutolik (Ersa 2018).

Pembuatan Pupuk Organik dari Limbah Rumah Tangga

Potensi sampah organik, terutama dari daerah perkotaan berpenduduk padat seperti Pangkalpinang sangatlah tinggi. Sebagian besar sampah dari pemukiman (rumah tangga) berupa sampah organik, yang proporsinya dapat mencapai 78%. Sampah organik ini umumnya bersifat *biodegradable*, yaitu dapat terurai menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana oleh aktivitas mikroorganisme tanah. Sampah rumah tangga merupakan satu dari banyak penyumbang sampah terbesar terhadap lingkungan (Ashalihah *et al.* 2020). Sampah rumah tangga tidak dapat langsung diberikan untuk memupuk tanaman, tetapi harus mengalami proses pengomposan terlebih dahulu. Kompos merupakan hasil fermentasi bahan-bahan organik seperti pangkasan daun tanaman, sayuran, buah-buahan, limbah organik, kotoran hewan ternak, dan bahan-bahan lainnya. Kompos dapat digunakan sebagai pupuk alami dan pengembali zat hara tanah yang mungkin hilang disaat panen dan akibat erosi (Aryantha 2010).

Berdasarkan syarat mutu yang ditetapkan dalam Permentan No. 28/Permentan/SR.130/5/2009 tentang persyaratan teknis minimal pupuk organik, indikator yang digunakan adalah pH, kandungan C-organik, N-total, C/N rasio, unsur makro dan mikro. C/N rasio sudah memenuhi standar pupuk organik yang telah dipersyaratkan yakni <25.0 , sedang C-organik dalam pupuk padat minimal 15%. C/N rasio akan mencapai kestabilan saat proses dekomposisi berjalan sempurna. C-organik zat arang atau karbon yang terdapat dalam bahan organik merupakan sumber energi bagi mikroorganisme. Proses pembuatan kompos harus memperhatikan beberapa hal yang meliputi: komposisi bahan, reaksi kimiawi, tempat dan waktu yang menunjang pembuatan kompos. Pembuatan kompos terjadi berbagai perubahan yang dilakukan oleh jasad-jasad renik sebagai berikut:

1. Susunan Bahan, Bahan kompos dari campuran berbagai macam bahan tanaman, proses penguraianya relatif lebih cepat daripada yang berasal dari tanaman sejenis.
2. Ukuran bahan, Semakin kecil ukuran bahan asalnya, semakin cepat proses penguraian bahan. Ukuran ideal potongan bahan mentah sekitar 4 cm.
3. Suhu optimal pengomposan berlangsung optimum pada suhu 30 – 45 °C.
4. Derajat keasaman atau pH pada tumpukan kompos. Derajat keasaman (pH) bahan baku kompos diharapkan berkisar 6.5 – 8.0.
5. Kandungan Air dan Oksigen, Kadar air bahan mentah yang ideal 50-70%. Aktivitas perombakan secara aerob memerlukan oksigen.
6. Kandungan Nitrogen (N), Semakin banyak kandungan senyawa nitrogen, semakin cepat bahan terurai karena jasad-jasad renik.
7. C/N-rasio, merupakan faktor paling penting dalam proses pengomposan. Besarnya nilai rasio C/N tergantung dari jenis sampah.

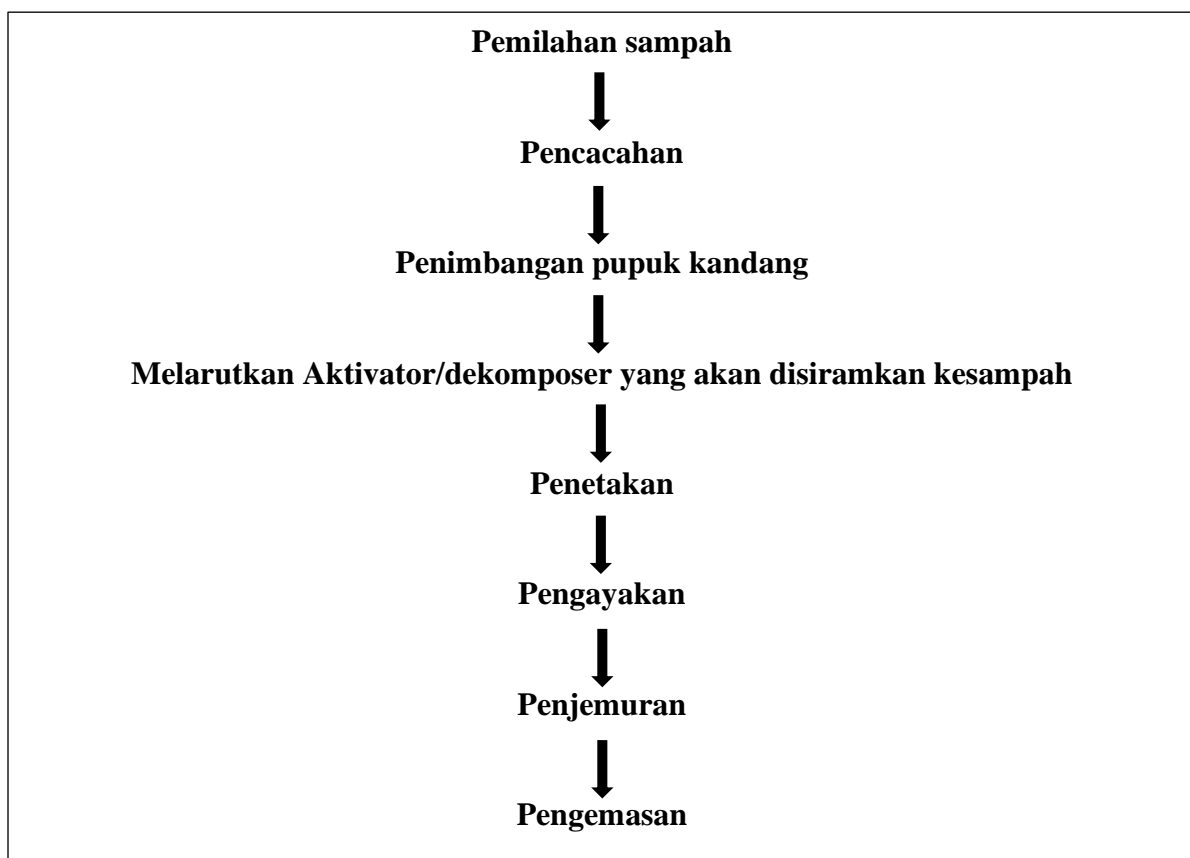
A. Pemilahan dan Pencacahan Limbah Rumah Tangga

Pemilahan sampah, sampah dari warga dipilah menjadi sampah organik yaitu sampah yang dapat dikomposkan (mudah busuk, mudah terurai, dan mudah hancur) seperti sisa makanan, sisa ikan, sayur-sayuran, kulit buah dan lain-lain. Sampah anorganik yaitu sampah yang tidak dapat dikomposkan: kaleng, plastik, gelas, logam, dan lain-lain. Pencacahan, yaitu sampah yang sudah dipilah (organik) dicacah.

B. Proses Pengomposan

Tahap-tahap proses pengomposan sampah rumah tangga sebagai berikut:

1. Menimbang pupuk kandang sebanyak 30 kg kemudian disiramkan ke bahan sampah sebanyak 280-300 kg/4-5 gerobak sampah.
2. Menimbang dedak sebanyak 5 kg kemudian disiramkan ke bahan sampah sebanyak 280-300 kg/4-5 gerobak sampah.
3. Mencampurkan tetes sebanyak 1 liter dan melarutkan Aktivator/Dekomposer EM-4 sebanyak 400 ml atau Promi sebanyak 300 gram ke dalam 6 liter air bersih, diaduk sampai rata, disiramkan pada sampah yang sudah dipilah.
4. Pencetakan, sampah diaduk sampai rata baru dicetak pada pencetak yang telah disediakan sesuai kebutuhan (ukuran cetakan $\pm 180 \times 120 \times 60$ cm), kemudian diinjak – injak.
5. Selanjutnya diberi pipa PVC atau bambu, dan diberi lubang sebagai rongga udara.
6. Pengukuran suhu dilakukan setiap hari dengan menggunakan thermometer alkohol selama $\pm 1-2$ menit yang ditancapkan pada sampah yang telah dicetak dengan suhu sesuai ketentuan, hari ke -3 pertama ukuran suhu (<50 °C) tumpukan dibalik dan disiram, hari ke-6 ukuran suhu (< 50 °C) tumpukan dibalik dan disiram, hari ke-9 kuran suhu (< 50 °C) tumpukan dibalik dan disiram, hari ke-13 masuk pematangan kompos ukuran suhu (<50 °C) tumpukan dibalik dan disiram, hari ke-16 masuk pematangan kompos ukuran suhu (<50 °C) tumpukan dibalik, hari ke-19 masuk pematangan kompos ukuran suhu (<50 °C) tumpukan dibalik. Proses pematangan sesuai pelaksanaan di lapangan yaitu 22-28 hari atau sebagai lanjutan pelaksanaan proses pelapukan dan pematangan lanjutan dengan ukuran suhu (<50 °C /55 °C), dibalik tanpa disiram.
7. Hari ke-21 sampai hari ke-28 pendinginan dilanjutkan dengan penghamparan sampai pupuk benar-benar kering.
8. Setelah sampah kering dilanjutkan dengan pengayakan untuk menghasilkan kompos halus.
9. Pengemasan dalam kantong plastik.



Gambar 1. Tahapan Pembuatan Pupuk Organik dari Limbah Organik Sampah Rumah Tangga

Kompos sampah rumah tangga merupakan pupuk organik yang diperoleh dari hasil pelapukan limbah organik hasil perlakuan manusia (rumah tangga). Selain itu, kompos merupakan olahan sisa bahan organik yang berasal dari tanaman, hewan, dan limbah organik yang telah mengalami proses dekomposisi atau fermentasi, yang dapat dipercepat dengan bantuan manusia dengan penambahan mikroorganisme yang dapat mempercepat fermentasi (Soenandar & Tjachjono 2012). Menurut Aminu *et al.* (2020), Pembuatan kompos diharapkan dapat menambah nilai tambah limbah pertanian dan rumah tangga untuk menggantikan kebutuhan pupuk kimiawi dengan dapat membuat sendiri sekaligus menjaga kesuburan tanah. Manfaat kompos dari sampah rumah tangga sebagai berikut:

1. Menghemat biaya pemakaian lahan tempat pembuangan akhir (TPA).
2. Tidak mencemari lingkungan, sehingga polusi air, tanah dan udara dapat berkurang.
3. Memberikan memberikan sumber pendapatan dan lapangan pekerjaan untuk industri pupuk organik.
4. TPA dapat dijadikan tempat sekolah lapang yaitu mempelajari bagaimana cara mengelola sampah yang baik (Winahyu *et al.* 2013).
5. Mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Manfaat bahan organik secara fisik memperbaiki struktur dan meningkatkan kapasitas tanah menyimpan air. Secara kimiawi meningkatkan daya sangga tanah terhadap perubahan pH, meningkatkan kapasitas tukar kation, menurunkan fiksasi P dan sebagai reservoir unsur hara sekunder dan unsur mikro. Secara biologi, merupakan sumber energi bagi mikroorganisme tanah yang berperan penting dalam proses dekomposisi dan pelepasan unsur hara dalam ekosistem tanah.

Pengaplikasian Pupuk Organik di Lahan Pasca Tambang

Lahan pasca tambang timah merupakan lahan marginal bekas penambangan yang banyak terdapat di pulau Bangka. Lahan tambang mengalami peningkatan setiap tahunnya dengan laju rata-rata sekitar 1.315 ha/tahun. Lahan ini sering kali rusak, tidak produktif, dan terancam oleh erosi tanah. Pemanfaatan optimal lahan pasca tambang untuk mencapai mandiri pangan dan pertanian berkelanjutan menjadi penting dalam upaya untuk berpindah dari ketergantungan pada sektor pertambangan yang cenderung tidak berkelanjutan. Dari sejumlah pulau penghasil timah tersebut, Pulau Bangka merupakan pulau penghasil timah terbesar di Indonesia. Sampai dengan pertengahan tahun 2007, jumlah KP timah mencapai 101 izin dengan luas pencadangan 320.219 ha, dan yang telah ditambang 6.084 ha (Inonu 2013).

Kegiatan penambangan mengakibatkan hilangnya flora dan fauna yang ada di sekitar lahan pertambangan, dampak lainnya yang terjadi yaitu penurunan sifat fisika-kimia tanah. Namun aplikasi teknologi selalu dikembangkan untuk dapat menggunakan lahan pasca tambang untuk pertanian. Memanfaatkan lahan pasca tambang untuk pertanian dapat dilakukan dengan cara menambahkan unsur organik kedalam tanah. Hasil inventarisasi dan karakterisasi lahan bekas tambang di Pulau Bangka dan Belitung secara spasial adalah dalam bentuk Atlas Peta Tanah Lahan Bekas Tambang Tingkat Semi Detail Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

Table 2. Luas Bekas Tambang dan Kolong di Pulau Bangka dan Belitung

No.	Kabupaten	Luas Lahan Bekas Tambang (Ha)	Luas Kolong (Ha)
1.	Bangka Barat	15.083	1.508
2.	Bangka dan Kota Pangkal Pinang	26.523	3.080
3.	Bangka Tengah	18.069	1.968
4.	Bangka Selatan	19.488	2.431
Sub Total Luas Bekas Tambang (Pulau Bangka)		79.163	8.987
5.	Belitung	15.501	1.491
6.	Belitung Timur	30.174	1.669
Sub Total Luas Bekas Tambang (Pulau Belitung)		45.675	3.160
Sub Total Luas Bekas Tambang (Pulau Bangka dan Belitung)		124.838	12.147

Luasan lahan bekas tambang untuk setiap kabupaten disajikan dalam Tabel 2. Total luas lahan bekas tambang di Pulau Bangka dan Belitung adalah 124.838 ha termasuk didalamnya kolong seluas 12.147 ha. Pemberian bahan organik merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kualitas lahan, meskipun kandungan hara dari bahan organik umumnya lebih rendah dibanding pupuk kimia. Sependapat dengan Roidah (2013), Pupuk organik dari kompos sangat bermanfaat bagi peningkatan produksi pertanian baik kualitas maupun kuantitas, mengurangi pencemaran lingkungan, dan meningkatkan kualitas lahan yang berkelanjutan. Pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah yang semula padat menjadi gembur, tanah berpasir menjadi lebih kompak, dan tanah lempung menjadi gembur. Pemanfaatan limbah rumah tangga merupakan upaya/kegiatan yang sejalan dengan Rencana Kerja Kementerian Pertanian Tahun 2018, yakni pengembangan infrastruktur dan penguatan investasi untuk percepatan peningkatan produksi dan ekspor pangan melalui salah satu kebijakan operasionalnya yakni percepatan pembangunan pertanian organik.

Kompos banyak mengandung mikroorganisme, dengan ditambahkannya kompos di dalam tanah memacu berkembangnya mikroorganisme dalam tanah, gas CO₂ yang dihasilkan mikroorganisme tanah akan dipergunakan untuk fotosintesis tanaman dan menghasilkan hormon-hormon pertumbuhan (Matenggomena 2013). Kompos yang dihasilkan dapat digunakan sebagai pembenah tanah untuk memperbaiki sifat tanah dalam usaha untuk reklamasi lahan pasca pertambangan dan juga sebagai media tanam. Hal ini pun seperti yang dikemukakan oleh Fifiandiyah *et al.* (2021), yang menyatakan bahwa peran bahan organik dari aspek tanaman berasal dari hasil pelapukan bahan organik yang diduga dapat mengandung asam organik yang dapat meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman dan dapat diserap tanaman dengan segera. Tanah-tanah bekas tambang pada umumnya sedikit sekali mengandung nutrisi bagi pertumbuhan tanaman. Tanah bekas tambang membutuhkan bahan pembenah tanah (Patangga & Yuliarti 2016). Pemulihan sifat tanah dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai bahan pembenah tanah atau amelioran misalnya kompos yang berasal dari sisa-sisa tanaman dan kotoran ternak (Dariah 2007). Kompos merupakan salah satu bahan pembenah tanah yang bersifat organik dengan fungsi memperbaiki kondisi tanah yang rusak dan juga sebagai sumber unsur hara. Dengan kata lain, kompos mengandung unsur hara yang lengkap yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman karena mengandung unsur hara mikro seperti nitrogen, fosfor serta kalium dan unsur mikro seperti kalsium, magnesium dan sulfur yang akan menyumbangkan unsur hara ke tanaman (Pandebesie & Rayuanti 2013).

Pengaruh yang diberikan kompos pada bahan induk tanah tambang adalah mampu memberikan perubahan sifat-sifat tanah dan mampu mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kompos juga dikenal sebagai salah satu pupuk organik yang mampu meningkatkan produktifitas tanah bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kompos bersifat hidrofilik sehingga dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam memegang air. Menurut Sakmeto (2006), kompos mampu mengurangi kepadatan tanah sehingga memudahkan perkembangan akar dan kemampuan menyerap unsur hara. Perubahan juga terjadi untuk sifat-sifat tanah yang lain seperti, warna tanah, pH, C-organik, N, P, dan K. Penggunaan kompos adalah alternatif pupuk yang ramah lingkungan yang mampu dikembangkan untuk mewujudkan sistem pertanian berkelanjutan. Berdasarkan penelitian Subowo (2011), terdapat vegetasi alami yang dapat tumbuh pada tanah tambang yang diberi kompos. Hal tersebut terjadi karena dekomposisi bahan organik menghasilkan senyawa-senyawa yang berperan dalam perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah tambang sehingga memungkinkan tumbuhnya vegetasi alami pada media tumbuh tersebut.

KESIMPULAN

Peningkatan produktivitas pangan di kota Pangkalpinang dapat dilakukan dengan kemandirian pangan. Kemandirian pangan yang dimaksud melalui konsep *zero waste* yaitu pengomposan. Pengomposan merupakan proses pengelolaan limbah rumah tangga menjadi pupuk organik. Pemanfaatan pupuk organik ini akan diaplikasikan di lahan pasca tambang. Keberhasilan dari kemandirian pangan menuju ketahanan pangan akan berdampak positif terhadap tatanan masyarakat

dan kota. Pengoptimalan pemanfaatan limbah rumah tangga dan lahan pasca tambang akan memperbaiki sektor lingkungan, pertanian dan kesehatan. Kemandirian pangan menujung pangan yang sehat merupakan sumber menuju pemenuhan kebutuhan gizi yang standar dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A., A. Dariah., & A. Mulyani. 2007. Strategi dan Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Mendukung Pengadaan Pangan Nasional. *Jurnal Litbang Pertanian*. 27(2), 43-49.
- Ahmad, R., Syafira, A.Y., Sholichah, A.F, Alvionita, L., & Kodir A. (2022) Derita Di Balik Tambang: Kontestasi Kepentingan Ekonomi Politik Dalam Pertambangan Timah Di Bangka Belitung. *SOSIOGLOBAL : Jurnal Pemikiran dan Penelitian Sosiologi*, 6(2).
- Aminu, N.R., Sudibya, A., Ratnasari, I., Manampiring, G.V., & Prihatin, N. P. (2020). Pengolahan Kompos: Upaya untuk Mengatasi Masalah Limbah Rumah Tangga. *Magistrorum Et Scholarium: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 1(1), 97 -106
- Anungputri, P., Yuliandari, P., & Suroso E. (2019). Karakterisasi Sampah di Lingkungan Universitas lampung. *Jurnal of Tropical Upland Resoures*. 1(1), 171-176.
- Ashlihah., Saputri, M.M., & Fauzan A. (2020). Pelatihan Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Organik menjadi Pupuk Kompos. *JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT BIDANG PERTANIAN*. 1(1), 30- 33
- Fidiansyah, A., Yahya, S., & Suwarto. (2021). Pengaruh Pupuk Anorganik dan Organik terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Kualitas Umbi serta Ketahanan terhadap Hama pada Bawang Merah. *J. Agron. Indonesia*. 49(1), 53-59
- Inonu, I. (2013). Pengelolaan Lahan Tailing Timah di Pulau Bangka: Penelitian yang Telah Dilakukan dan Prospek ke Depan, diakses pada tanggal 1Desember 2023.
- Inonu, I., Khodijah , N.S., & Supriadi, A. (2014). Budidaya pakchoy (*Brassica rapa* L.) di lahan tailing pasir bekas penambangan timah dengan amelioran pupuk 39 organik dan pupuk NPK. Palembang. *Jurnal Nasional Lahan Suboptimal*. 3(1),76-82.
- Jinhui, L., Qing, L., Chen, W., & Wei, G. (2019). The Impact of Consumption Patterns on the Generation of Municipal Solid Waste in China: Evidences from Provincial Data. *Int J Environ Res Public Health*. 16(10), 1717. Doi<https://doi.org/10.3390%2Fijerph16101717>
- Matenggomena, M. F. (2013). Pemanfaatan Sampah Rumah Tangga untuk Budidaya Tanaman Sayuran Organik di Pekarangan Rumah. *J. Agroinovasi*. 17-23, 2-8.
- Maulana, N.A. (2011). Kajian Awal Pembuatan Pupuk Organik dari Sampah Daun Kampus Memakai Reaktor Biodigister[skripsi]. Jawa Timur: Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”.
- Pandebesie, E.S., Rayuanti, D,. (2013). Pengaruh Penambahan Sekam Pada Proses Pengomposan Sampah Domestik. *Jurnal Lingkungan Tropis*. 6(1), 31 – 40.
- Patangga, A., & Yuliarti, N. (2016). Pembuatan, Aplikasi, & dan Bisnis Pupuk Organik, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Roidah, I. S. (2013). Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Universitas Tulungagung BONOROWO*. 1(1).
- Samekto, R. (2006). Pupuk Kompos. PT Intan Sejati. Klaten.
- Subardja, D., Antonius, K., & Ern, S. (2012). Teknologi Pemulihan Lahan Bekas Tambang Timah untuk Pertanian di Bangka Belitung. Bogor: Balai tanah.
- Subowo, G. (2011). Penambangan Sistem Terbuka Ramah Lingkungan dan Upaya Reklamasi Pasca tambang untuk Memperbaiki Kualitas Sumberdaya Lahan dan Hayati Tanah. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 5(2) ,
- Winahyu, D., Hartoyo, S., & Syaikat, Y. (2013). Strategi Pengelolaan Sampah Pada Tempat Pembuangan Akhir Bantargebang, Bekasi. *Jurnal Pengembangan Pembangun Daerah*. 5(2), 1-17
- Yulita. (2011). Perubahan penggunaan lahan dalam hubunganya dengan aktivitas pertambangan di kabupaten Bangka Tengah [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.