



Limbah Agriculture Combustion sebagai Alternatif dalam Pembuatan Batu Bata

Syahdam Habib Akbari^{1*}, Amelia Khoirunnisa², Yasmin Aliyah Amani³, Yusivea Arthanza⁴

¹Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

²Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

³Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

⁴Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

*Penulis korespondensi, Surel: yusivea.arthanza.2205236@students.um.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menguraikan inovasi dalam pembuatan batu bata, inovasi dalam pembuatan batu bata dengan memanfaatkan *agriculture combustion*, alternatif pengurangan limbah hasil pertanian dan perkebunan. Inovasi pembuatan batu bata saat ini perlu dikembangkan, hal ini dikarenakan pada saat ini Indonesia sedang mengalami peningkatan pembangunan. Inovasi dalam pembuatan batu bata dapat diwujudkan dengan memanfaatkan limbah *agriculture combustion* yang tersedia di Indonesia. Pembuatan batu bata dengan limbah *agriculture combustion* tanpa proses pembakaran harus dilakukan terlebih dahulu pengujian sampel sifat fisik tanah liat yang dimana terdiri dari pengujian kadar air, pengujian berat jenis, pengujian batas *atterberg*, dan pengujian berat volume (*unit weight*).

Kata kunci: limbah; *agriculture combustion*; batu bata;

1. Pendahuluan

Pembangunan infrastruktur di Indonesia sedang mengalami peningkatan yang akan terus bertambah setiap tahunnya. Sesuai dengan Peraturan Menteri Koordinator Bidang Perekonomian Nomor 21 tahun 2022 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Koordinator Bidang Perekonomian Nomor 9 tahun 2022 tentang Perubahan Daftar PSN yang dimana pada tahun 2023 pemerintah menetapkan 10 PSN baru dan empat proyek yang disesuaikan nomenklaturnya dalam daftar PSN. Hal ini berdampak pada permintaan bahan-bahan material sebagai bahan utama dalam proses pembangunan infrastruktur di Indonesia. Salah satu bahan material yang dibutuhkan adalah batu bata.

Batu bata merupakan salah satu bahan atau unsur dalam pembuatan bangunan yang terbuat dari tanah liat, pasir, air, dan bahan lainnya yang dimana bahan-bahan tersebut mudah didapatkan dan umumnya digunakan pada bagian dinding bangunan, hal ini sesuai dengan SNI 15-2094-1991 yang menyatakan batu bata adalah salah satu item penyusun pada suatu konstruksi bangunan yang dibuat dari tanah liat dengan cara dibakar dengan suhu yang cukup tinggi dengan tujuan supaya batu bata memiliki kemampuan mempertahankan kekuatannya saat direndam dalam air dan proses pembuatan batu bata juga bisa dilakukan dengan mencampurkan material-material lainnya.

Indonesia adalah salah satu negara agraris dengan hasil pertanian dan perkebunan yang melimpah. Hal ini tentunya akan menghasilkan limbah pertanian dan perkebunan yang cukup tinggi. Limbah merupakan suatu hasil barang atau bahan-bahan buangan yang tidak digunakan dan dapat memberikan dampak negatif terhadap masyarakat dan lingkungan, hal ini senada dengan pernyataan WHO yang menyatakan bahwa limbah didefinisikan sebagai sesuatu yang

tidak berguna, tidak terpakai, tidak disenangi, atau sesuatu yang dibuang yang tidak terjadi dengan sendirinya dan berasal dari kegiatan manusia. Salah satu limbah yang dapat memberikan dampak negatif terhadap masyarakat dan lingkungan adalah limbah hasil pertanian dan perkebunan. Untuk itu dilakukan upaya pengurangan dengan memanfaatkan limbah pertanian dan perkebunan sebagai bahan campuran pembuatan batu bata.

Limbah pertanian dan perkebunan yang dimaksud pada bahan campuran pembuatan batu bata dalam artikel ini yaitu *agriculture combustion*. *Agriculture combustion* adalah limbah yang dihasilkan dari pembakaran produk hasil panen baik pertanian maupun perkebunan. *Agriculture combustion* memiliki ketersediaan yang melimpah di Indonesia, hal ini dikarenakan Indonesia merupakan negara dengan luas area pertanian dan perkebunan yang luas, sehingga tentunya dapat menghasilkan *agriculture combustion* yang melimpah. Dengan ketersediaan *agriculture combustion* yang melimpah hal ini tentunya harus dimanfaatkan dengan sebaik mungkin.

Terdapat lima penelitian terdahulu yang relevan dengan artikel ini. Pertama, artikel yang berjudul Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi Sebagai Campuran Terhadap Kekuatan Batu Bata yang ditulis oleh Deslina Zebua dan Sinulingga K pada tahun 2018. Kedua, artikel yang berjudul Studi Kuat Tekan Batu Bata Menggunakan Bahan *Additive* (Abu Sekam Padi, Abu Ampas Tebu dan *Fly Ash*) yang ditulis oleh Abdurrohmansyah, Idharmahadi Adha, dan Hadi Ali pada tahun 2015. Ketiga, artikel yang berjudul Batu Bata Ringan dengan *Filler* Paduan Serat Ijuk Aren dan Sekam Padi terkarbonasi yang ditulis oleh Laode Muhammad Musa, Sulaiman, Ibrahim, La Ode Ahmad Nur Ramadhan, Laode A. Kadir pada tahun 2021. Keempat, Karakteristik Batu Bata Tanpa Pembakaran Berbahan Abu Sekam Padi dan Kapur

Banawa yang ditulis oleh Darmawati Darwis, Syahrul Ulum dan Gali Kurniawan pada tahun 2023. Kelima, artikel yang berjudul *Empowering* Abu Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Kualitas Bata Beton Ringan (*Lightweight Concrete*) yang ditulis Istianto Budi Rahardja, Vianda Nia C Surbakti pada tahun 2021.

Persamaan dan perbedaan artikel ini dan terdahulu yang ditulis oleh Deslina Zebua dan Sinulingga (2018) diuraikan sebagai berikut. Persamaannya adalah artikel ini dengan artikel terdahulu sama-sama menggunakan abu sekam padi dan abu ampas tebu sebagai bahan campuran dalam pembuatan batu bata. Perbedaannya adalah dalam proses pembuatan batu bata pada artikel ini menggunakan proses pembuatan tanpa melalui pembakaran yang dimana dapat mengurangi pencemaran udara karena emisi gas karbon monoksida dari tungku pembakaran batu bata dan dapat mengurangi biaya produksi karena tidak menggunakan kayu bakar dan minyak tanah.

Persamaan dan perbedaan artikel ini dan terdahulu yang ditulis oleh Abdurrohmansyah, Idharmahadi Adha, Hadi Ali (2015) diuraikan sebagai berikut. Persamaannya adalah artikel ini dengan artikel terdahulu sama-sama menggunakan abu sekam padi dan abu ampas tebu sebagai bahan campuran dalam pembuatan batu bata. Perbedaannya adalah pada artikel terdahulu menggunakan bahan campuran abu sekam padi, ampas tebu, dan *fly ash* (abu batu bara) sedangkan pada artikel ini hanya menggunakan limbah *agriculture combustion*, yang mana limbah ini berupa abu dari berbagai hasil produk yang tidak terpakai dari berbagai produk pertanian.

Persamaan dan perbedaan artikel ini dan terdahulu yang ditulis oleh Laode Muh Musa, Sulaiman, Ibrahim, La Ode Ahmad Nur Ramadhan, Laode A. Kadir (2021) diuraikan sebagai berikut. Persamaannya adalah artikel ini dengan artikel terdahulu sama-sama menggunakan abu sekam padi dan filler paduan serat ijuk aren sebagai bahan campuran dalam pembuatan batubata. Perbedaannya adalah pada artikel terdahulu menggunakan sekam padi terkarbonasi, sedangkan pada artikel ini tidak menggunakan sekam padi yang terkarbonisasi, namun pada

batu bata pada artikel tetap memiliki nilai kuat tekan yang tinggi. Persamaan dan perbedaan artikel ini dan terdahulu yang ditulis oleh Darmawati Darwis, Syahrul Ulum dan Gali Kurniawan (2023) diuraikan sebagai berikut. Persamaanya adalah artikel ini dan terdahulu sama-sama menggunakan abu sekam padi dalam pembuatan batu bata. Perbedaannya adalah pada artikel terdahulu menggunakan kapur untuk mengikat butir-butir tanah liat. Sedangkan, pada artikel ini menggunakan semen sebagai bahan pengikatnya.

Persamaan dan perbedaan artikel ini dan terdahulu yang ditulis oleh Istianto Budi Rahardja, Vianda Nia C Surbakti (2021) diuraikan sebagai berikut. Persamaannya adalah artikel ini dan artikel terdahulu sama-sama menggunakan komposisi *agriculture combustion* sebesar 30% pada pembuatan batu bata. Perbedaannya adalah pada artikel ini persentase komposisi *agriculture combustion* yang digunakan sebesar 30%, tetapi pada artikel ini batu bata memiliki densitas dan daya serap air yang lebih rendah serta anti jamur dan lumutan.

Berdasarkan uraian di atas tujuan penulisan artikel ini ada tiga, yaitu menguraikan (a) inovasi dalam pembuatan batu bata, (b) inovasi dalam pembuatan batu bata dengan memanfaatkan limbah *agriculture combustion*, dan (c) dampak pemanfaatan limbah *agriculture combustion*.

2. Metode

Metode kualitatif dipilih untuk mengeksplorasi literatur terkait dengan pembuatan batu bata dari limbah hasil pembakaran pertanian. Pendekatan ini memungkinkan analisis yang mendalam terhadap berbagai sumber informasi seperti artikel jurnal, laporan penelitian, dan dokumen teknis terkait. Fokus utama adalah pada penemuan teknis, proses produksi, material yang digunakan, serta evaluasi terhadap keberhasilan dan tantangan yang dihadapi dalam penerapan teknologi ini.

3. Hasil dan Pembahasan

Inovasi pembuatan batu bata merupakan penemuan yang dilakukan melalui proses pemilihan dan pengolahan bahan dasar batu bata. Saat ini Indonesia sedang mengalami peningkatan pembangunan infrastruktur, hal ini dikuatkan dengan adanya peraturan presiden tentang proyek strategis nasional, peraturan ini tercantum didalam Peraturan Presiden No. 3 tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional dan Instruksi Presiden No. 6 tahun 2016 tentang Percepatan Proyek Strategis Nasional telah diterbitkan pada bulan Januari 2016. Untuk mengatasi tingginya permintaan batu bata sebagai material pembangunan, maka inovasi dalam pembuatan batu bata perlu dikembangkan.

Inovasi dalam pembuatan batu bata saat ini mulai dicanangkan dalam dunia pendidikan Indonesia, hal ini banyak dilakukan di perguruan tinggi untuk menemukan batu bata dengan kualitas yang baik dan juga memiliki harga yang relatif terjangkau di masyarakat. Saat ini banyak mahasiswa dalam perguruan tinggi yang mengambil topik penelitian mengenai pembuatan batu bata. Banyak cara dan metode yang dilakukan dalam inovasi pengembangan pembuatan batu bata, pengembangan pembuatan batu bata dapat dilakukan dengan menambahkan unsur-unsur baru yang sudah ada atau dengan menggunakan unsur atau bahanbahan baru yang merupakan penemuan dari hasil penelitian.

3.1. Inovasi dalam Pembuatan Batu Bata dengan Memanfaatkan Limbah *Agriculture Combustion*

Inovasi pembuatan batu bata dapat dilakukan dengan memanfaatkan limbah *agriculture combustion*, limbah *agriculture combustion* merupakan limbah yang dihasilkan

dari pembakaran produk hasil panen baik pertanian maupun perkebunan, *agriculture combustion* yang memiliki ketersediaan yang melimpah dapat diolah agar dapat menjadi suatu bahan atau barang yang bermanfaat dan nilai guna yang tinggi. Indonesia dengan daerah pertanian dan perkebunan yang luas tentunya menghasilkan limbah pertanian dan perkebunan yang tinggi, hal inilah yang menjadi salah satu dasar untuk dapat memanfaatkan limbah pertanian dan perkebunan agar memiliki nilai guna yang tinggi.

Limbah *agriculture combustion* dalam pembahasan artikel ini dimanfaatkan untuk pembuatan batu bata, hal ini digunakan untuk mengurangi limbah *agriculture combustion* dan juga untuk menciptakan inovasi baru dengan menemukan formula yang tepat. Pembuatan batu bata dengan *agriculture combustion* pada artikel ini ditekankan pada keunggulan yang dimiliki sehingga dapat menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan batu bata lainnya, penggunaan limbah *agriculture combustion* yang dikombinasikan dengan unsur lain dapat meningkatkan sifat mekanik batu bata. *Agriculture combustion* memiliki banyak kandungan senyawa kimia yang berguna jika dimanfaatkan dalam pembuatan batu bata, salah satu senyawa yang terkandung dalam *agriculture combustion* adalah silika (SiO_2), Kandungan SiO_2 pada abu sekam padi yaitu 87-97% (Hartono et al., 2005). Hal tersebut diperkuat oleh Kiswondo (2011) yang menyatakan bahwa selain mengandung SiO_2 sebesar 87-97%, abu sekam juga mengandung hara N 1% dan K 2%. Senyawa ini merupakan senyawa yang kandungannya dapat dikatakan tertinggi diantara senyawa lainnya. Silika yang terkandung dalam *agriculture combustion* ini dapat berfungsi sebagai pengganti sebagian matriks semen atau unsur pengikat lainnya, hal ini tentunya dapat meningkatkan kekuatan batu bata tersebut tanpa membuat biaya produksi bertambah besar.

Penggunaan limbah *agriculture combustion* dalam pembuatan batu bata yang diberi unsur tambahan dapat mengalami proses kimia yang menimbulkan suatu perubahan sifat mekanik baru berupa penyesuaian terhadap suhu sekitar, penyesuaian terhadap suhu yang dimaksud adalah batu bata pada artikel ini dapat menetralkan atau mengontrol suhu luar yang panas yang kemudian di transfer menjadi suhu ruang normal, begitupun saat kondisi diluar dingin maka batu bata akan secara otomatis mengontrol suhu luar yang dingin dan di transfer menjadi suhu ruang atau normal ke dalam ruangan.

3.2. Mekanisme Pembuatan Batu Bata dengan Limbah *Agriculture Combustion*

Dalam pelaksanaan pembuatan batu bata dengan limbah *agriculture combustion*, hal pertama yang harus dilakukan adalah menyiapkan bahan, bahan bahan yang harus disiapkan antara lain tanah liat, air, limbah *agriculture combustion*, dan bahan tambahan lainnya. Sebelum dilakukan pembuatan batu bata dilakukan terlebih dahulu pengujian sampel sifat fisik tanah liat. Pengujian sifat fisik ini terdiri dari pengujian kadar air, pengujian berat jenis, pengujian batas *atterberg*, dan pengujian berat volume (*unit weight*). Setelah dilakukan pengujian sifat fisik tanah liat, proses pembuatan batu bata dapat dilakukan. Proses pembuatan batu bata diawali dengan proses pencampuran tanah liat, air, dan limbah *agriculture combustion*. Pada proses pencampuran bahan persentase tanah liat yang digunakan sebesar 60%, persentase *agriculture combustion* sebesar 30%, dan semen sebesar 10%. Batu bata yang telah dicampur kemudian dicetak pada cetakan, kemudian diletakkan di tempat penjemuran untuk dikeringkan, proses pengeringan batu bata tahap awal tidak boleh dijemur dibawah matahari langsung, Apabila proses pengeringan terlalu cepat dalam artian panas matahari terlalu menyengat, akan mengakibatkan timbulnya retakan-retakan pada batu bata nantinya.

Batu bata yang sudah berumur satu hari dari masa pencetakan kemudian dibalik. Setelah cukup kering, batu bata tersebut ditumpuk menyilang satu sama lain agar terkena

angin. Jika kondisi cuaca baik, proses penganginan memerlukan waktu tujuh hari. Sedangkan jika kondisi udara lembab, proses pengeringan batu bata membutuhkan waktu sekurang-kurangnya 28 hari. Batu bata yang telah dikeringkan, ditimbang massanya dan diukur panjang sisinya. Setelah pengukuran tersebut dilakukan pengujian kuat tekan dan kadar resapan air dari batu bata. Pengujian kadar resapan air merupakan proses pengujian yang dilakukan untuk mengetahui persentase massa air yang terserap oleh batu bata. Batu bata dioven selama 24 jam dengan suhu 110°C. Setelah itu, sampel yang telah dioven ditimbang dan mencatat massanya sebagai massa sampel kering. Sampel dimasukkan ke dalam baskom yang berisi air dan direndam selama 24 jam. Sampel yang telah direndam diangkat dan kemudian ditimbang massanya sebagai massa sampel basah.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan limbah *agriculture combustion* sebagai alternatif dalam pembuatan batu bata dapat disimpulkan bahwa dengan diterbitkan Peraturan Presiden No. 3 tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional dan Instruksi Presiden No. 6 tahun 2016 tentang Percepatan Proyek Strategis Nasional yang membuat permintaan kebutuhan batu bata semakin tinggi sehingga perlu adanya inovasi pembuatan batu bata dengan menambahkan unsur-unsur baru yang sudah ada atau bahan-bahan baru hasil dari penelitian. Inovasi pembuatan batu bata dapat dilakukan dengan memanfaatkan hasil limbah *agriculture combustion* pertanian dan perkebunan Indonesia dapat diolah menjadi bahan campuran batu bata yang memiliki perbedaan signifikan dengan batu bata lain. Salah satu senyawa yang terkandung dalam *agriculture combustion* adalah silika (SiO₂), Kandungan SiO₂ pada abu sekam padi yaitu 87-97% (Hartono et al., 2005). Hal tersebut diperkuat oleh Kiswondo (2011) yang menyatakan bahwa selain mengandung SiO₂ sebesar 87-97%, abu sekam juga mengandung hara N 1% dan K 2% sehingga membuat kekuatan batu bata meningkat dengan biaya yang lebih ekonomis. Dalam pembuatan batu bata dengan menggunakan *agriculture combustion* ini sama seperti pembuatan batu bata pada umumnya, namun ada perbedaan pada proses pencampuran bahan persentase tanah liat yang digunakan sebesar 60%, persentase *agriculture combustion* sebesar 30%, dan semen sebesar 10%.

Daftar Rujukan

- De Vaus, D. A. (2014). *Surveys in social research*. Sydney, Australia: Allen & Unwin.
- McKenzie, H., Boughton, M., Hayes, L., & Forsyth, S. (2008). Explaining the complexities and value of nursing practice and knowledge. In I. Morley & M. Crouch (Eds.), *Knowledge as value: Illumination through critical prisms* (pp. 209-224). Amsterdam, Netherlands: Rodopi.
- Scheinin, P. (2009). Using student assessment to improve teaching and educational policy. In M. O'Keefe, E. Webb, & K. Hoad (Eds.), *Assessment and student learning: Collecting, interpreting and using data to inform teaching* (pp. 12-14). Melbourne, Australia: Australian Council for Educational Research.
- Wulandari, D., Utomo, S. H., Narmaditya, B. S., & Kamaludin, M. (2019). Nexus between Inflation and Unemployment: Evidence from Indonesia. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business (JAFEB)*, 6(2), 269-275.
- Yusoff, M., Rahman, S. A., Mutalib, S., & Mohammed, A. (2006). Diagnosing Application Development for Skin Disease Using Backpropagation Neural Network Technique. *Journal of Information Technology*, 18(1), 152-159.
- Herman, H., & Saputra, R. A. (2021). Pengaruh Limbah Abu Sekam Padi Sebagai Bahan Campuran Terhadap Sifat Mekanik Batu Bata.
- Abdurrohman, Idharmahadi Adha, Hadi Ali. (2015). Studi Kuat Tekan Batu Bata Menggunakan Bahan *Additive* (Abu Sekam Padi, Abu Ampas Tebu dan *Fly Ash*)
- Andi Rahmanto, Jatmiko Rizki Ardiansyah. (2023). Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu Terhadap Kuat Tekan Batako
- Istianto Budi Rahardja, Vianda Nia C Surbakti. (2021). Empowering Abu Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Kualitas Bata Beton Ringan (Lightweight Concrete)
- Deslina Zebua, K. Sinulingga. (2018). Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi Sebagai Campuran terhadap Kekuatan Batu Bata