

## **Pelatihan Pembuatan Pupuk Tanaman Hias dengan Bahan Baku Sekam Padi Basah Lokasi di Kelurahan Pringgokusuman**

**Muhammad Suyanto<sup>1</sup>, Prastyono Eko Pambudi<sup>2</sup>, Subandi<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Elektro,

Fakultas Teknologi Industri,

Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta.

e-mail: <sup>1</sup>[myanto@akprind.ac.id](mailto:myanto@akprind.ac.id), <sup>2</sup>[prasetyono@akprind.ac.id](mailto:prasetyono@akprind.ac.id), <sup>3</sup>[subandi@akprind.ac.id](mailto:subandi@akprind.ac.id)

### **Abstrak**

Lingkungan yang bersih merupakan impian semua masyarakat Jogjakarta. Kebersihan dan keindahan Kota merupakan salah satu Program Baru yang dicanangkan oleh Pemerintah Kota Jogjakarta, maka dalam kesempatan ini kami, mencoba masuk ke RW. 03 dan RW.24 Kelurahan Pringgokusuman. Untuk membantu Program Lingkungan yang bersih dan Kegiatan untuk membuat kompos dari Sekam Padi, dimana kegiatan ini akan membantu penghijauan para Kelompok Swadaya Masyarakat Tani di perkotaan. Target pengabdian pada masyarakat, supaya masyarakat dapat memahami pentingnya lingkungan yang bersih dan sehat, selain itu juga masyarakat dapat mengetahui bagaimana cara merawat dan mengelola pupuk buatan sendiri dari sekam padi dengan baik. Pelaksanaan kegiatan pengabdian pada masyarakat ini, kerjasama dengan IST AKPRIND. Kegiatan pengabdian pada masyarakat merupakan kegiatan sosial dengan memberikan pembekalan kepada masyarakat mengenai Perawatan Tanaman hias disekitar rumah dengan memanfaatkan kompos dari Sekam Padi dengan cara mencampurkan atau mengaduk menjadi satu dengan bahan lainnya. Dari proses penggilingan padi biasanya diperoleh sekam sekitar 20-30%, dedak antara 8-12% dan beras giling antara 50-63% data bobot awal gabah. Sekam dengan persentase yang tinggi tersebut dapat menimbulkan problem lingkungan. Ditinjau data komposisi kimia sekam mengandung beberapa unsur kimia penting diantaranya, Kadar air : 9,02%, Protein kasar: 3,03%, lemak: 1,18%, Serat kasar:35,68%, Abu: 17,17%, Karbohidrat dasar: 33,71. Adapun Komposisi kimia sekam padi menurut DTC-IPB, Karbon (Zat arang):1,33%, Hidrogen: 1,54%. Jelasnya.

**Kata Kunci :** Sekam Padi, Tanaman Hias, Pupuk Kompos, Lingkungan bersih

### **Abstract**

A clean environment is the dream of all Jogjakarta people. Cleanliness and beauty of the City is one of the New Programs launched by the City Government of Jogjakarta, so on this occasion we are trying to enter the RW. 03 and RW.24 Pringgokusuman Village. To help the Clean Environment Program and Activities to make compost from Rice Husk, where this activity will help reforest the Farmers' Self-Help Groups in urban areas. The target is community service, so that people can understand the importance of a clean and healthy environment, besides that the community can know how to properly care for and manage homemade fertilizer from

rice husks. Implementation of this community service activity, in collaboration with IST AKPRIND. Community service activities are social activities by providing training to the community regarding the care of ornamental plants around the house by utilizing compost from rice husks by mixing or stirring them together with other ingredients. From the rice milling process, about 20-30% husk is usually obtained, bran is between 8-12% and milled rice is between 50-63% of the initial grain weight data. Husk with a high percentage can cause environmental problems. In terms of data, the chemical composition of the husk contains several important chemical elements, including moisture content: 9.02%, crude protein: 3.03%, fat: 1.18%, crude fiber: 35.68%, ash: 17.17%, Basic carbohydrates: 33.71. The chemical composition of rice husk according to DTC-IPB, Carbon (Charcoal): 1.33%, Hydrogen: 1.54%. Obviously.

**Keywords:** Rice Husk, Ornamental Plants, Compost, Clean environment.

### **Pendahuluan**

Dengan berkembangnya Teknologi dan bertambahnya manusia di bumi ini, maka akan bertambahlah permasalahan kekumuhan pada lingkungan masyarakat. Lingkungan yang bersih merupakan impian semua masyarakat Jogjakarta. Kebersihan dan keindahan Kota merupakan salah satu Program Baru yang dicanangkan oleh Pemerintah Kota Jogjakarta, maka dalam kesempatan ini kami dari Team kegiatan Pengabdian Masyarakat Institut Sains & Teknologi AKPRIND Jogjakarta, mencoba masuk ke Wilayah RW. 03 dan RW.24 Kelurahan Pringgokusuman Kecamatan Gedongtengan Kota Jogjakarta. Untuk membantu beberapa jenis peralatan yang dapat dimanfaatkan untuk menunjang Program Lingkungan yang bersih dan Kegiatan untuk membuat kompos, dimana kegiatan ini akan membantu penghijauan para Kelompok Swadaya Masyarakat Tani di perkotaan. Dan dapat meningkatkan tambahan penghasilan dari Kelompok Tani ini.

Kerjasama yang selama ini di laksanakan antara BKM “ Pringgomukt” dengan Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta berjalan dengan baik. Target pengabdian pada masyarakat ini adalah agar supaya masyarakat terutama di lingkungan kegiatan ini dapat memahami pentingnya lingkungan yang bersih dan sehat, selain itu juga masyarakat dapat mengetahui bagaimana cara merawat dan mengelolakan pupuk buatan sendiri dari sekam padi dengan baik.

BKM “Pringgomukti” di wilayah kelurahan Pringgokusuman yang salah satu mitra kami dari IST AKPRIND Yogyakarta berjarak kurang lebih 7 km arah Barat. Harapan dengan adanya pendampingan kepada masyarakat terutama lingkungan di wilayah Rukun Warga.RW.03 dan RW.24 , Kelurahan Pringgokusuman dan Jogjakarta pada umumnya.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian pada masyarakat ini telah dilaksanakan pada Tgl, 02 s/d 03 April 2021 lokasi di Wilayah RW.03 dan RW.24 Kel. Pringgokusuman Kec. Gedongtengen Kota Jogjakarta ,kerjasama dengan IST AKPRIND. Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini di isi dengan kegiatan sebagai berikut :

Pembekalan kepada masyarakat mengenai Perawatan Tanaman hias di sekitar rumah dengan memanfaatkan kompos dan sekam padi dengan cara

mencampurkannya atau mengaduk menjadi satu dengan bahan lainnya (Samala Mahadi, 2020).

1. Pembekalan cara melakukan komposisi dengan menggunakan sekam padi guna pupuk tanaman hias di lingkungan sekitar.
2. Pembekalan Proses terjadinya Pupuk Kompos menjadi salah satu media tanam untuk penghijauan lingkungan Rumah tangga yang menjadi Hijau, yang sekarang disebut Lorong Sayur di Masyarakat.

Partisipasi mitra dalam pelaksanaan kegiatan ini ditunjukkan melalui:

1. Keterlibatan dan partisipasi aktif yang dimulai sejak pelaksanaan kegiatan persiapan, observasi dan pendataan untuk menemukan permasalahan utama yang dihadapi oleh mitra, hingga sosialisasi kegiatan
2. Keterlibatan dan partisipasi aktif selama kegiatan Penyuluhan dan pendampingan dari tim yang diberikan.

Sasaran utama dari program ini adalah Masyarakat pengguna pupuk atau kompos buatan dari masyarakat setempat yaitu: warga RW.03 dan RW.24, Kelurahan Pringgokusuman Daerah Istimewa Yogyakarta

### **Metode**

Metode pendekatan yang kami tawarkan adalah dengan cara pembuatan Pupuk dari "**Sekam Padi**", adalah barang yang dianggap sudah tidak terpakai dan dibuang oleh pemilik/pemakai sebelumnya, tetapi masih bisa dipakai kalau dikelola dengan prosedur yang benar. Sekam Padi adalah merupakan limbah dari biji padi yang bisa mengalami pelapukan (dekomposisi) dan terurai menjadi bahan yang lebih kecil dan tidak berbau (sering disebut dengan kompos). Kompos merupakan hasil pelapukan bahan - bahan organik seperti Sekam padi, daun kering, jerami, ilalang, sampah rumah tangga, rumput, dan bahan lain yang sejenis yang proses pelapukannya dipercepat oleh bantuan manusia. Sekam Padi termasuk sampah atau limbah pertanian yang masih dapat dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman, sebagian besar (95%) berupa sampah organik sehingga lebih mudah ditangani. Sampah yang berasal dari pemukiman umumnya sangat beragam, tetapi secara umum minimal 75% terdiri dari sampah organik dan sisanya anorganik (Pendim 0721, 2017).

Prinsip - prinsip pengolahan sampah dikenal dengan nama 4R, yaitu:

- a. *Reduce* (mengurangi), sebisa mungkin meminimalisasi barang atau material yang kita pergunakan. Semakin banyak kita menggunakan material, semakin banyak sampah yang dihasilkan.
- b. *Reuse* (menggunakan kembali), sebisa mungkin pilihlah barang-barang yang bisa dipakai kembali. Hindari pemakaian barang-barang yang sekali pakai, buang (*disposable*).
- c. *Recycle* (mendaur ulang), sebisa mungkin, barang-barang yang sudah tidak berguna didaur ulang lagi. Tidak semua barang bisa di daur ulang, tetapi saat ini sudah banyak industri dan industri rumah tangga yang memanfaatkan sampah menjadi barang lain.

- d. *Replace* (mengganti), teliti barang yang kita pakai sehari-hari. Gantilah barang-barang yang hanya bisa dipakai sekali dengan barang yang lebih tahan lama.

### **Cara Pembuatan Pupuk Kompos Menggunakan Sekam Padi**

Dalam penyampaian Dosen UGM Fakultas pertanian Bapak Kasih, Masih banyak petani yang belum paham betul tentang pupuk organik dari sekam untuk media penyemaian padi. Limbah sering diartikan sebagai bahan buangan bahan sisa dari proses pengolahan hasil pertanian. Semoga dari hasil sosialisasi ini, kata Dosen UGM Fakultas pertanian Bapak Kasih, bisa bermanfaat dan berguna bagi bapak-bapak sekalian. Ungkapnya (Pendim 0721, 2017).

Dari proses penggilingan padi biasanya diperoleh sekam sekitar 20-30%, dedak antara 8-12% dan beras giling antara 50-63% data bobot awal gabah. Sekam dengan persentase yang tinggi tersebut dapat menimbulkan problem lingkungan.

Ditinjau data komposisi kimia sekam mengandung beberapa unsur kimia penting diantaranya, Kadar air : 9,02%, Protein kasar : 3,03%, lemak : 1,18%, Serat kasar :35,68%, Abu : 17,17%, Karbohidrat dasar : 33,71.

Adapun Komposisi kimia sekam padi menurut DTC-IPB, Karbon (Zat arang) :1,33%, Hidrogen : 1,54%. Jelasnya.

Berbicara masalah pupuk, ada banyak sekali jenis pupuk yang bisa dihasilkan oleh kita. Kali ini membahas tentang cara membuat pupuk dari sekam padi. Sekam padi adalah bagian dari kulit padi yang dibuang. Bahkan kebanyakan hanya akan dibakar dan dibiarkan begitu saja. Padahal, jika kita mengetahui fungsinya, sekam padi bisa menjadi salah satu bahan pupuk bermanfaat. Oleh karena itu, sangat diperlukan penguasaan yang baik tentang cara membuat pupuk dari sekam padi tersebut, tidak memerlukan banyak biaya dan mudah seperti cara membuat pupuk booster lengkung. Tidak memerlukan bahan yang banyak dan mahal, Anda bisa mengolahnya dengan mudah hanya mengikuti cara berikut ini.

Sebelum kita memasuki langkah yang digunakan dalam cara membuat pupuk dari sekam padi, terlebih dahulu kita harus menyiapkan serangkaian bahan dan alat yang akan digunakan : 1. Kumpulkan sekam padi sebanyak keperluan Anda 2. Gunakan kardus atau koran bekas 3. Siapkan pipa pembakaran 4. Gunakan oli bekar serta siapkan korek api 5. Siapkan air seperlunya beserta alat untuk menyiram air tersebut 6. Gunakan sekop dan sediakan karung(Ni Made Wulandari, dkk, 2021).



Gambar 1. Sekam Padi yang sudah dibakar

Gambar 1 memperlihatkan cara pembuatan sekam padi. Alat dan Bahan yang Dibutuhkan: 1. Sekam padi sesuai kebutuhan 2. Kompor atau tungku kayu bakar 3. Kualiti tanah 4. Pengaduk kayu. Cara Mudah Membuat Arang Sekam Padi: 1. Masukkan sekam padi yang dibutuhkan ke dalam kualiti tanah 2. Letakkan kualiti di atas kompor 3. Hidupkan api kompor 4. Diamkan sekam padi selama 2 menit 5. Kemudian, mulailah aduk-aduk dengan cara membolak-balikkan sekam padi. Dari atas dan bawah. Kemudian, yang di pinggir ke tengah, seterusnya hingga merata. 6. Lakukan pengadukan selama 1 menit sekali sampai sekam padi berwarna hitam 7. Dalam waktu 30 menit saja semua sekam padi akan berwarna hitam, berarti itu tandanya sudah jadi 8. Matikan kompor, lalu diamkan hingga suhu arang sekam turun. Sebaiknya gunakan suhu ruangan.

Bila kamu ingin menggunakannya sebagai media tanam, sebaiknya arang sekam dibasahi atau direndam dulu beberapa saat agar air meresap ke dalamnya. Cara ini akan membuat media tanam tetap lembap karena air mampu menyerap arang sekam. Sebagai contoh tanaman hias sayuran model lorong, telah ditanam seperti pada gambar 2 dengan menggunakan pupuk sekam padi.



Gambar 2. Tanaman sayuran memanfaatkan kompos Sekam padi

Berikut ini beberapa kelebihan arang sekam yang digunakan sebagai media tanam antara lain: 1. Arang sekam lebih ringan 2. Cenderung berada pada Ph netral 3. Lebih steril dari jamur dan bakteri patogen 4. Tahan lama sampai 1 tahun lebih 5. Harga arang sekam relatif murah 6. Ketersediaan arang sekam padi melimpah 7. Proses pembuatannya praktis dan cepat (Lai Sulle Tete Konde, 2019).

Manfaat Arang Sekam Padi, arang sekam padi bermanfaat untuk memperbaiki struktur fisik, kimia, dan biologi tanah. Selain itu, bahannya bisa meningkatkan porositas tanah sehingga menjadi gembur dan mampu menyerap air. Arang sekam kaya akan kandungan karbon yang sangat dibutuhkan dalam proses pembuatan kompos. Dari beberapa penelitian diketahui juga kemampuan arang sekam sebagai adsorban yang bisa menekan jumlah mikroba patogen dan logam berbahaya dalam pembuatan kompos. Sehingga kompos yang dihasilkan bebas dari penyakit dan zat kimia berbahaya. Di perkotaan, arang sekam banyak dibutuhkan untuk media tanam



tanaman hias. Sangat disukai banyak orang karena bobotnya ringan dan mudah dibersihkan dari akar tanaman. Secara biologis, tanah yang gembur merupakan media yang baik bagi tumbuh dan berkembangnya organisme hidup. Gambar 3. memperlihatkan cara mencampur kompos dari sekam padi dengan bahan yang lainnya.



Gambar 3. Pemanfaatan Pupuk Sekam Padi untuk Tanaman Hias

Sedangkan secara kimia, memiliki kandungan unsur hara penting seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca) dan Magnesium (Mg). Keasamannya netral sampai alkalis dengan kisaran pH 6,5 sampai 7. Arang dari sekam padi tidak mengandung garam-garam yang merugikan tanaman dan tidak membawa mikroorganisme patogen. Demikianlah cara yang digunakan dalam pembuatan arang sekam bakar tersebut yang mudah dan praktis ini merupakan salah satu metode singkat yang bisa dilakukan semua orang. Seperti cara membuat pupuk PGPR, ini merupakan metode praktis, singkat, mudah dan tidak memakan banyak biaya. Bahkan cara ini bisa dipraktikkan oleh siapa saja, baik itu yang masih pemula dalam pengolahan pupuk organik. (Siti Nur Aeni. 2022).

### **Fungsi dan Manfaat Bekatul Pada Pembuatan Kompos**

**Artikel** - Bekatul merupakan hasil lain yang berupa limbah dari proses penggilingan padi. Peran Bekatul Pada Pembuatan Kompos. Bekatul secara anatomi adalah lapisan aleuron dan sebagian perikarp yang terikut. Aleuron adalah lapisan sel terluar yang kaya akan gizi dari endospermium (beras). Sedangkan perikarp merupakan bagian terdalam dari sekam. Bekatul diperoleh dari proses penggilingan atau penumbukan padi. Bekatul bukan dedak, keduanya sama-sama diperoleh melalui proses pemisahan antara kulit dan beras yang dilakukan dengan penggilingan atau penumbukan. Pada proses penggilingan gabah (pemisahan kulit) akan diperoleh beras pecah kulit (brown rice). Beras pecah kulit terdiri atas bran (dedak dan bekatul), endospermium (beras), dan embrio (lembaga) (Azzamy, 2015). Gambar 4.

memperlihatkan bahan pupuk adari bahan bekatul sebagai campuran kompos dari sekam padi.



Gambar 4. Bekatul yang sudah disiapkan sebagai campuran pupuk.

**Kandungan Gizi Bekatul**, bekatul mengandung zat-zat gizi, vitamin dan mineral yang bermanfaat. Terutama karbohidrat, bekatul kaya akan **karbohidrat** yang mencapai 51-55 gr/100 gr bekatul. Bekatul juga mengandung *protein, lemak, asam lemak esensial, serat, vitamin E Kompleks, serta vitamin B Kompleks*. Selain itu bekatul juga mengandung mineral-mineral yang bermanfaat seperti *kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Phosphor (P), Mangan (Mn), Zat Besi (Fe), Kalium (K), Seng (Zn)*, dan lain sebagainya (Danung Nur Adli, Osfar Sjojan, 2020).

Manfaat Bekatul Pada Pengomposan, Pengomposan merupakan proses dekomposisi biologis yang bertujuan untuk mempercepat penguraian bahan-bahan organik dalam kondisi yang terkontrol. Pengomposan yang dilakukan dengan tepat dapat menghancurkan organisme patogen, menghancurkan biji dan gulma. Dalam proses pengomposan melibatkan mikroorganisme bermanfaat seperti *Lactobacillus, Rhyzopus, Anona, dan Saccaromyces*. Dalam kegiatannya sebagai organisme pengurai, bakteri-bakteri tersebut membutuhkan makanan untuk hidupnya. Sumber makanan bakteri dibutuhkan untuk mempertahankan kelangsungan hidup dan berkembang baik. (Pertanianku. 2018).

Selain gula bekatul merupakan sumber makanan yang baik bagi bakteri. Dengan kandungan karbohidrat yang tinggi serta protein nabati, bekatul adalah sumber makanan yang lengkap bagi bakteri pengurai. Penambahan bekatul pada pembuatan pupuk kompos secara tidak langsung berpengaruh positif terhadap kualitas kompos yang dihasilkan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa **fungsi dan manfaat bekatul** pada pengomposan adalah sebagai sumber makanan bakteri dan sebagai bahan tambahan untuk menghasilkan kompos yang berkualitas.

### Hasil dan Pembahasan

Hasil pengabdian pada masyarakat ini dapat dilaporkan berhasil dengan baik, hal ini berdasarkan pada beberapa parameter, yaitu

1. Jumlah kehadiran peserta maupun pemrakarsa kegiatan ini sesuai dengan yang direncanakan.

2. Tingkat antusiasme peserta maupun pemrakarsa dalam mengikuti kegiatan ini dari awal hingga akhir berjalan sesuai yang direncanakan.
3. Berdasarkan evaluasi pemrakarsa terhadap masyarakat dan pemberi materi ini, dapat dikatakan 100% peserta dapat melaksanakan dengan baik.
4. Berdasarkan pendapat dari setiap masyarakat dan penyuluhan, merasa memperoleh bermanfaat di lingkungan yg semula kumuh menjadi bersih.

Berdasarkan evaluasi dari hasil pendampingan dan penyuluhan ini, pemrakarsa kegiatan pengabdian pada masyarakat ini berharap di kemudian hari dapat melanjutkan kegiatan serupa dengan beberapa perbaikan untuk lebih mengoptimasi kegiatan ini agar lebih bermanfaat pada masyarakat yang lebih luas. Hal-hal yang menjadi catatan untuk optimasi tersebut adalah sasaran peserta sebaiknya bukan hanya dari warga Kelurahan Pringgokusuman saja tetapi diperluas pada warga daerah yang lain, dan warga yang benar-benar lingkungannya sangat membutuhkan lingkungan yang bersih.

### **Simpulan**

Hasil pembuatan kompos atau pupuk tanaman lorong dan tanaman hias dapat disimpulkan, bahwa kegiatan pengabdian pada masyarakat, pemrakarsa kegiatan ini mendapat kesimpulan :

1. Untuk mendapatkan kapasitas pengelolaan yang lebih besar, perlu wadah pencampuran atau oplosan bahan, sebaiknya dibuat lebih besar.
2. Untuk penyimpanan pupuk olahan hasil pencampuran sebaiknya diusahakan tempat khusus, sehingga mengurangi bau yang ditimbulkan dari bahan olahan, sehingga tidak mengganggu lingkungan.
3. .Khalayak sasaran yang dituju untuk pendampingan pada pengabdian pada masyarakat ini sudah tepat. Manfaat dari kegiatan ini sangat mendukung kegiatan keluarga/ menambah penghasilan rumah tangga lebih baik.
4. .Mengurangi pencemaran lingkungan sudah bisa diatasi dengan cara Lorong Sayur dan penghijauan lingkungan. Pembuatan pupuk sampah organik rumah tangga, dapat dimanfaatkan sesuai dengan kapasitas kebutuhan tanaman yang di tanam pada lorong-lorong atau gang antara rumah satu dengan yang lainnya.

### **Penghargaan**

Ucapan terimakasih disampaikan kepada masyarakat RW.03 dan RW.24 Kel. Pringgokusuman Kec. Gedongtengen Kota Jogjakarta dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Institut Sains & Teknologi AKPRIND Jogjakarta, yang telah memberikan bantuan fasilitas serta dana untuk kegiatan pengabdian ini.

### **Daftar Pustaka**

Samala Mahadi, 2020. *5 Tips Mudah Cara Menanam Bunga Untuk Para Pemula*, mudah dan Cepat Tumbuh, <https://www.99.co/blog/indonesia/cara-menanam-bunga/>



- Pendim 0721, 2017, *Berita Satuan Comments Off on Pembuatan Pupuk Kompos Menggunakan Sekam Padi*. <http://kodim0721blora.com/2017/07/pembuatan-pupuk-kompos-menggunakan-sekam-padi.html>.
- Ni Made Wulandari, dkk, 2021, *Pengolahan Pupuk Organik Dari Sekam Padi Yang Ramah Lingkungan Di Desa Luwus, Kec. Baturiti, Kab. Tabanan*, Vol(2)/2, <https://Journal.Undiknas.Ac.Id/Index.Php/Parta/Article/View/3445/1064>.
- Lai Sulle Tete Konde, 2019, *Cara Membuat Arang Sekam Padi*, <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/71973/Cara-Membuat-Arang-Sekam-Padi/>
- Azzamy, 2015. *Fungsi dan Manfaat Bekatul Pada Pembuatan Kompos* <https://mitalom.com/artikel/688/fungsi-dan-manfaat-bekatul-pada-pembuatan-kompos/>
- Danung Nur Adli, Osfar Sjoifan, 2020, *Estimasi dan Validasi Kandungan Energi Bekatul Sebagai Pakan Unggas Dari Komposisi Kimia Pakan*, *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*. Vol 3 No 2 pp 90-96. <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Kandungan+Gizi+Bekatul>.
- Pertanianku. 2018, *Fungsi dan Manfaat Bekatul pada Pembuatan Kompos*, <https://www.pertanianku.com/fungsi-dan-manfaat-bekatul-pada-pembuatan-kompos/>
- Siti Nur Aeni, 2022, *Cara Membuat PGPR dan Mengaplikasikannya pada Tanaman* <https://www.kompas.com/homey/read/2022/08/07/132200176/cara-membuat-pgpr-dan-mengaplikasikannya-pada-tanaman?page=all>