

EKSPLORASI UMUM AGROMINERAL DI KECAMATAN DONOROJO, KABUPATEN JEPARA, PROVINSI JAWA TENGAH

Irwan Muksin, Martua Raja P, Corry Karangn
Kelompok Penyelidikan Mineral, Pusat Sumber Daya Geologi

SARI

Tujuan kegiatan ini antara lain tersedianya data sumberdaya Agromineral yang dapat dimanfaatkan oleh pemerintah daerah Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah, serta melengkapi basis data mineral bukan logam dan batuan secara nasional.

Penyelidikan dilakukan dengan pemetaan geologi skala 1: 25.000. pemercontaan sumur uji dan tebing singkapan. Analisis laboratorium yang dilakukan kimia (major elements) dan Berat Jenis, petrografi, XRD, Bakar, Pengukuran K dengan kelarutan HCl 25 % dan Asam Sitrat 2 %.

Di daerah penyelidikan agromineral dijumpai pada satuan tuf yang tersebar di Desa Ujungwatu, Desa Clering, Desa Sumber Rejo dan Desa Jugo, Kecamatan Donorojo. Selain itu juga dijumpai batugamping yang tersebar di Desa Ujungwatu dan Jugo, Kecamatan Donorojo

Sebaran batuan pembawa kalium di daerah penyelidikan terdapat di enam blok, yakni Blok Benteng Portugis (K-1) dengan sumberdaya tereka 3.268.645 ton, kandungan SiO₂ 66,28 s.d 68,18 %, K₂O 4,71 s.d. 5,68 %, Na₂O 0,94 s.d. 2,90 %, kandungan K₂O dengan kelarutan HCl 25 %, 267 - 309 mg/100g, kandungan K₂O dengan kelarutan Asam Sitrat 2 %, 371 - 554 ppm; Blok Ujungwatu (K-2) dengan sumberdaya tereka 14.834.083 ton, kandungan SiO₂ 63,60 s.d 67,03 %, K₂O 1,47 s.d. 5,77 %, Na₂O 0,28 s.d. 6,46 %, kandungan K₂O dengan kelarutan HCl 25 %, 21 - 336 mg/100 g, kandungan K₂O dengan kelarutan Asam Sitrat 2 %, 75 - 395 ppm; Blok Tritip (K-3) dengan sumberdaya tereka 65.476.229 ton, kandungan SiO₂ 51,21 s.d 69,24 %, K₂O 0,89 s.d. 5,62 %, Na₂O 0,13 s.d. 6,24 %, kandungan K₂O dengan kelarutan HCl 25 %, 67 - 314 mg/100 g, kandungan K₂O dengan kelarutan Asam Sitrat 2 %, 114 - 500 ppm; Blok Gunung Bako (K-4) dengan sumberdaya tereka 41.215.370 ton, kandungan SiO₂ 65,14 s.d 69,70 %, K₂O 1,51 s.d. 6,69 %, Na₂O 0,84 s.d. 3,35 %, kandungan K₂O dengan kelarutan HCl 25 %, 45 - 55 mg/100 g, kandungan K₂O dengan kelarutan Asam Sitrat 2 %, 147 - 1931 ppm; Blok Tempur (K-5) dengan sumberdaya tereka 8.249.393 ton, kandungan SiO₂ 65,34 s.d 69,05 %, K₂O 1,44 s.d. 3,64 %, Na₂O 0,08 s.d. 0,36 %, kandungan K₂O dengan kelarutan HCl 25 %, 137 - 442 mg/100g, kandungan K₂O dengan kelarutan Asam Sitrat 2 %, 250 - 821 ppm; Blok Jugo (K-6) dengan sumberdaya tereka 104.917.500 ton, kandungan SiO₂ 63,17 s.d 71,22 %, K₂O 1,57 s.d. 7,22 %, Na₂O 0,14 s.d. 3,49 %, kandungan K₂O dengan kelarutan HCl 25 %, 74 - 435 mg/100g, kandungan K₂O dengan kelarutan Asam Sitrat 2 %, 47 - 804 ppm. Sumberdaya tereka batuan pembawa kalium secara keseluruhan sebesar 237.916.220 ton.

Selain itu juga dijumpai batugamping yang tersebar di dua blok, yakni Blok Ujungwatu (Ls-1) dengan sumberdaya tereka 30.744.741 ton, kandungan CaO berkisar 23,22 % s.d. 32,98 % dan Blok Jugo (Ls-2) dengan sumberdaya tereka 36.119.137 ton, kandungan CaO berkisar 28,99 % s.d. 47,12 %. Sumberdaya tereka batugamping secara keseluruhan sebesar 66.863.878 ton.

Batuan pembawa kalium di daerah penyelidikan memenuhi syarat untuk kebutuhan K tanaman dan juga dapat digunakan sebagai bahan baku keramik.

PENDAHULUAN

Pada tahun 2011 Pusat Sumber Daya Geologi telah melakukan Penelitian Agromineral di Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah. Menurut penyelidik terdahulu di daerah Gunung Genuk dan sekitarnya, Kecamatan Donorojo, Kabupaten Jepara, dijumpai batuan yang mengandung kalium dengan sumberdaya hipotetik sebesar 10.500.000 m³ serta mempunyai kandungan K₂O berkisar 1,42 s.d 6,47 %. Sehingga di rekomendasikan untuk dilakukannya eksplorasi umum agromineral guna mendapatkan gambaran potensinya secara lebih akurat dan lengkap sehingga dapat digunakan sebagai dasar pengembangan dari potensi bahan galian tersebut.

Terletak lebih kurang 71 km arah timurlaut Kota Semarang (ibukota Provinsi Jawa Tengah), dapat dicapai dengan kendaraan roda empat melalui jalan negara selama ± 3 jam perjalanan.

Maksud dari kegiatan ini untuk menentukan sebaran dan sumberdaya serta kualitas endapan agromineral yang mempunyai prospek cukup baik untuk dapat dikembangkan.

Tujuannya antara lain tersedianya data sumberdaya Agromineral yang dapat dimanfaatkan oleh pemerintah daerah Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah, serta melengkapi basis data mineral bukan logam dan batuan secara nasional.

GEOLOGI

Keadaan geologi daerah penyelidikan dapat dilihat pada Lembar Kudus (T. Suwanti dan R. Wikarno, 1992). Batuan tertua yang tersingkap di daerah penyelidikan, yakni Formasi Bulu yang terdiri atas batugamping dengan sisipan batugamping pasir dan batugamping lempungan yang diperkirakan berumur Miosen Akhir. Formasi Bulu tertindih tak selaras oleh Formasi Patiayam yang terdiri atas perselingan batupasir tufan dan konglomerat tufan, dengan sisipan

batulempung, batugamping dan breksi, formasi ini diperkirakan berumur Pliosen. Batuan Gunungapi Kuartar yang terdiri dari beberapa satuan batuan menindih tak selaras batuan yang lebih tua. Batuan gunungapi tersebut tersusun dari hasil kegiatan Gunung Muria yang berupa tuf, lahar, breksi dan lava; dan kegiatan Gunung Genuk yang berupa lava, breksi gunungapi dan tuf serta retas basal, leusitit, sienit dan andesit. Batuan Terobosan berupa retas di dalam batuan gunungapi, tersingkap setempat-setempat. Endapan termuda adalah Aluvium yang terhampar di sepanjang pantai barat.

Struktur geologi yang dijumpai dilapangan berupa kelurusan yang berarah hampir utara-selatan. kegiatan gunungapi kuartar yang bersumber dari Gunung Genuk menghasilkan batuan gunungapi Genuk, serta diikuti terjadinya retas-retas.

Potensi Endapan Mineral

Agromineral di daerah penyelidikan terdiri dari tuf warna kuning kecoklatan, dengan komponen bintik-bintik putih, bentuk butiran membulat, tidak mempunyai bidang belah, berbutir halus. Yang tersebar di Desa Ujungwatu, Desa Clering, Desa Sumber Rejo dan Desa Jugo, Kecamatan Donorojo. Sedangkan batugamping yang ditemukan di daerah penyelidikan merupakan batugamping terumbu warna kuning kecoklatan, keras, di beberapa tempat masih dijumpai fosil cangkang. Yang tersebar di Desa Ujungwatu dan Jugo, Kecamatan Donorojo.

Sebaran batuan pembawa kalium di daerah penyelidikan terdapat di enam blok, yakni :

Blok Benteng Portugis (K-1) dengan sumberdaya tereka 3.268.645 ton, kandungan SiO₂ 66,28 s.d 68,18 %, K₂O 4,71 s.d 5,68 %, Na₂O 0,94 s.d 2,90 %, kandungan K₂O dengan kelarutan HCl 25 %, 267 - 309 mg/100g, menurut kriteria penilaian hasil analisis tanah (2012) di

dapat nilai sangat tinggi (> 60 mg/100g) sebanyak 100 %. Sedangkan kandungan K_2O dengan kelarutan Asam Sitrat 2 %, 371 - 554 ppm, menurut kriteria penilaian hasil analisis tanah (2012) di dapat nilai sangat tinggi (> 15 ppm) sebanyak 100 %. Hasil analisis XRD mengandung mineral sanidine, quartz, montmorillonite.

Blok Ujungwatu (K-2) dengan sumberdaya tereka 14.834.083 ton, kandungan SiO_2 63,60 s.d 67,03 %, K_2O 1,47 s.d. 5,77 %, Na_2O 0,28 s.d. 6,46 %, kandungan K_2O dengan kelarutan HCl 25 %, 21 - 336 mg/100 g, menurut kriteria penilaian hasil analisis tanah (2012) di dapat nilai sedang (21 - 40 mg/100g) sebanyak 33 %, nilai tinggi (41 - 60 mg/100g) sebanyak 17 % dan nilai sangat tinggi (> 60 mg/100g) sebanyak 50 %. Sedangkan kandungan K_2O dengan kelarutan Asam Sitrat 2 %, 75 - 395 ppm, menurut kriteria penilaian hasil analisis tanah (2012) di dapat nilai sangat tinggi (> 15 ppm) sebanyak 100 %. Hasil analisis XRD mengandung mineral quartz, sanidine, montmorillonite.

Blok Tritip (K-3) dengan sumberdaya tereka 65.476.229 ton, kandungan SiO_2 51,21 s.d 69,24 %, K_2O 0,89 s.d. 5,62 %, Na_2O 0,13 s.d. 6,24 %, kandungan K_2O dengan kelarutan HCl 25 %, 67 - 314 mg/100 g, menurut kriteria penilaian hasil analisis tanah (2012) di dapat nilai sangat tinggi (> 60 mg/100g) sebanyak 100 %. Sedangkan kandungan K_2O dengan kelarutan Asam Sitrat 2 %, 114 - 500 ppm, menurut kriteria penilaian hasil analisis tanah (2012) di dapat nilai sangat tinggi (> 15 ppm) sebanyak 100 %. Hasil analisis XRD mengandung mineral quartz, sanidine, montmorillonite.

Blok Gunung Bako (K-4) dengan sumberdaya tereka 41.215.370 ton, kandungan SiO_2 65,14 s.d 69,70 %, K_2O 1,51 s.d. 6,69 %, Na_2O 0,84 s.d. 3,35 %, kandungan K_2O dengan kelarutan HCl 25 %, 45 - 55 mg/100 g, menurut kriteria penilaian hasil analisis tanah (2012) di

dapat nilai sedang (21 - 40 mg/100g) sebanyak 25 %, nilai tinggi (41 - 60 mg/100g) sebanyak 50 % dan nilai sangat tinggi (> 60 mg/100g) sebanyak 25 %. Sedangkan kandungan K_2O dengan kelarutan Asam Sitrat 2 %, 147 - 1931 ppm, menurut kriteria penilaian hasil analisis tanah (2012) di dapat nilai sangat tinggi (> 15 ppm) sebanyak 100 %. Hasil analisis XRD mengandung mineral sanidine.

Blok Tempur (K-5) dengan sumberdaya tereka 8.249.393 ton, kandungan SiO_2 65,34 s.d 69,05 %, K_2O 1,44 s.d. 3,64 %, Na_2O 0,08 s.d. 0,36 %, kandungan K_2O dengan kelarutan HCl 25 %, 137 - 442 mg/100g, menurut kriteria penilaian hasil analisis tanah (2012) di dapat nilai sangat tinggi (> 60 mg/100g) sebanyak 100 %. Sedangkan kandungan K_2O dengan kelarutan Asam Sitrat 2 %, 250 - 821 ppm, menurut kriteria penilaian hasil analisis tanah (2012) di dapat nilai sangat tinggi (> 15 ppm) sebanyak 100 %. Hasil analisis XRD mengandung mineral sanidine, quartz, montmorillonite.

Blok Jugo (K-6) dengan sumberdaya tereka 104.917.500 ton, kandungan SiO_2 63,17 s.d 71,22 %, K_2O 1,57 s.d. 7,22 %, Na_2O 0,14 s.d. 3,49 %, kandungan K_2O dengan kelarutan HCl 25 %, 74 - 435 mg/100g, menurut kriteria penilaian hasil analisis tanah (2012) di dapat nilai sangat tinggi (> 60 mg/100g) sebanyak 100 %. Sedangkan kandungan K_2O dengan kelarutan Asam Sitrat 2 %, 47 - 804 ppm, menurut kriteria penilaian hasil analisis tanah (2012) di dapat nilai sangat tinggi (> 15 ppm) sebanyak 100 %. Hasil analisis XRD mengandung mineral quartz, sanidine, montmorillonite.

Sumberdaya tereka batuan pembawa kalium secara keseluruhan sebesar 237.916.220 ton. Batuan pembawa kalium di daerah penyelidikan memenuhi syarat untuk kebutuhan K tanaman dan juga dapat digunakan sebagai bahan baku keramik.

Selain itu juga dijumpai batugamping yang tersebar di dua blok, yakni Blok Ujungwatu (Ls-1) dengan sumberdaya tereka 30.744.741 ton, kandungan CaO berkisar 23,22 % s.d. 32,98 % dan Blok Jugo (Ls-2) dengan sumberdaya tereka 36.119.137 ton, kandungan CaO berkisar 28,99 % s.d. 47,12 %. Sumberdaya tereka batugamping secara keseluruhan sebesar 66.863.878 ton.

PROSPEK PEMANFAATAN DAN PENGEMBANGAN BAHAN GALIAN

Pemanfaatan batuan pembawa unsur kalium dapat digunakan sebagai bahan baku pupuk kalium alam. Kalium terdapat dalam jumlah yang relatif banyak pada sebagian besar tanah. Rata-rata kandungan kalium adalah sekitar 1,9%. Konsentrasi kalium dalam tanah umumnya bervariasi antara 0,5% sampai 2,5% dan pada keadaan tertentu dapat mencapai 12%. Di daerah tropis seperti Indonesia, kalium mudah hilang karena penguraian dan pencucian akibat curah hujan dan temperatur yang tinggi.

Sumber K Dalam Tanah

Di luar yang ditambahkan dari pupuk, kalium yang dikandung tanah berasal dari proses disintegrasi dan dekomposisi batuan yang mengandung mineral pembawa kalium. Mineral-mineral yang umumnya dianggap sebagai sumber asli dari kalium, diantaranya adalah leusit [$K(AlSi_2O_6)$], biotit [$K(Mg,Fe)_3AlSi_3O_{10}$], kalium feldspar ortoklas dan mikrolin ($KAlSi_3O_8$). Kalium dalam tanah juga ditemukan dalam mineral sekunder atau mineral liat (illit; vermikulit; khlorit).

Penggunaan Pupuk Kalium

Penelitian maupun implementasi pupuk kalium tunggal (*KCl-Muriate of Potash-silvit*) sudah umum digunakan dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman serta peningkatan unsur K dalam

tanah sudah terbukti. Tetapi K dalam bentuk pupuk majemuk (PK) alam masih dalam taraf penelitian (sumber pupuk K alam yang digunakan adalah K-felspar). Pada beberapa hasil penelitian pemupukan K alam dengan pupuk majemuk masih belum memberikan hasil yang dapat disimpulkan. Peningkatan ketersediaan K dalam tanah dan peningkatan hasil tanaman akibat dari hasil pemberian pupuk K alam masih belum jelas.

Efisiensi Pemupukan Kalium Alam

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemupukan kalium adalah tekstur tanah, kapasitas tukar kation (KTK), oksidasi-reduksi, curah hujan dan cara pemupukan. Hal ini didasarkan pada K yang mudah tercuci dan mudah larut. Pada tanah yang berpasir maka pemupukan sebaiknya tidak sekaligus. Jika tanah mempunyai nilai KTK rendah maka perlu pemberian bahan organik atau sisa tanaman untuk meningkatkan KTK tanah agar K dapat ditahan sebagai K-dd. Perubahan oksidasi dan reduksi akan meningkatkan K-dd terutama pada tanah-tanah dengan tipe liat 2 : 1 (monmorilonit), sedangkan pada curah hujan tinggi maka K akan banyak tercuci. Walaupun demikian, masih diperlukan penelitian mengenai pemupukan kalium alam dalam jangka panjang pada berbagai jenis tanah utama.

Pemupukan kalium sebaiknya tidak disertai dengan pemupukan magnesium (MgO alam) dan atau kalsium (Kalsium alam). Hal ini dikarenakan kalsium dan magnesium berkompetisi dengan kalium dalam memasuki tanaman. Kalsium dan magnesium yang tinggi pada larutan tanah dapat menyebabkan penyerapan kalium menurun.

Potensi Pemupukan Kalium

Kekahatan kalium dalam tanah pada umumnya terjadi pada tanah-tanah yang telah melapuk lanjut dengan kandungan mineral kaolinit yang tinggi.

Mineral tipe 1 : 1 seperti kaolinit tidak menfiksasi kalium sehingga kalium mudah tercuci. Tanah-tanah yang mengandung mineral kaolinit yang tinggi diantaranya adalah Ultisols, Inceptisols, Andisols, dan Oksisols.

Syarat Mutu Pupuk Kalium

Dalam perdagangan pupuk kalium alam adalah berupa pupuk majemuk lengkap (NPK) dan tunggal. Walaupun sudah diperdagangkan, karena penggunaannya masih terbatas dan pengaruh belum jelas maka sampai saat ini belum mendapat sertifikat SNI. Dalam bidang perdagangan sumber K alam diambil dari K-Felspar dengan kandungan $K > 15\%$. Pupuk NPK alam ini pada dasarnya lebih menekankan pada pemupukan fosfat alam karena kandungannya fosfatnya mencapai 50%. Pupuk NPK organik diperdagangkan dalam bentuk butiran dan pupuk NPK organik lainnya dengan merek dagang Novelgro.

Batuan pembawa kalium tersebut tidak dapat langsung digunakan dalam industri pertanian, karena unsur K dalam batuan yang diperlukan sebagai nutrisi dari mineral tersebut tidak dapat langsung diserap oleh tumbuhan, perlu proses "*bioleaching*" agar unsur K terurai dan diserap oleh tumbuhan. Menurut Rossi, 1978 dalam eksperimen *bioleaching* dengan sejenis jamur *Penicillium expansum* dan *Aspergillus niger*. Jamur tersebut menyebabkan 21-27% unsur kalium dapat dilepas dari batuan leusit/nefelin. Pelepasan unsur K dari phlogopite dan biotit dengan *rhizosphere microflora* telah dipelajari dengan banyak ilmuwan mencakup Berthelin et al. (1991), Hinsinger dan Jaillard (1993), dan Hinsinger et al. (1993). Dengan mikroskop elektron dan studi sinar x membuktikan

bahwa akar *Brassica rapus* dapat mengubah bentuk phlogopite ke dalam vermiculite, melepaskan K dan Mg kepada tumbuhan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Di daerah penyelidikan agromineral dijumpai pada satuan tuf yang tersebar di Desa Ujungwatu, Desa Clering, Desa Sumber Rejo dan Desa Jugo, Kecamatan Donorojo. Selain itu juga dijumpai batugamping yang tersebar di Desa Ujungwatu dan Jugo, Kecamatan Donorojo. batuan pembawa kalium di daerah penyelidikan terdapat di enam lokasi, dengan Sumberdaya tereka batuan pembawa kalium secara keseluruhan sebesar 237.916.220 ton. kandungan K_2O berkisar 0,28 % s.d. 7,22 %.

Batuan pembawa kalium di daerah penyelidikan memenuhi syarat untuk kebutuhan K tanaman dan juga dapat digunakan sebagai bahan baku keramik.

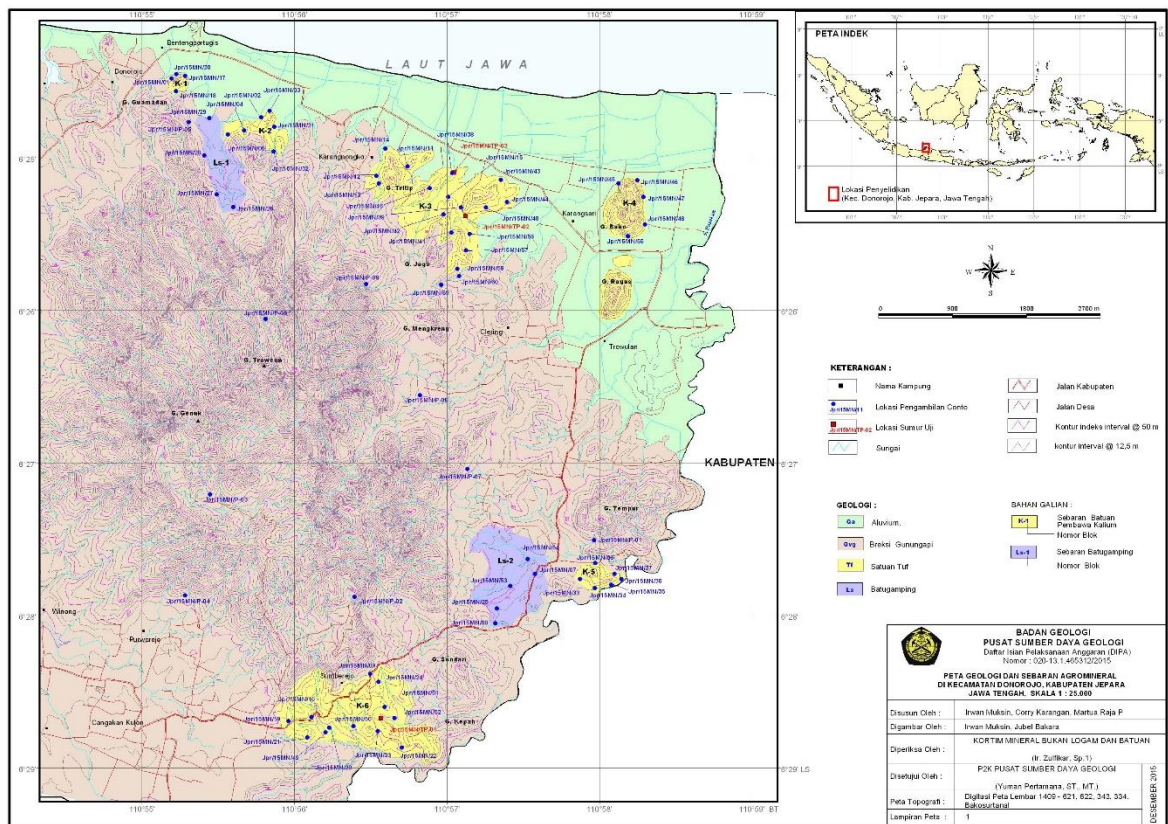
Selain itu juga dijumpai batugamping yang tersebar di dua lokasi, dengan sumberdaya tereka secara keseluruhan sebesar 66.863.878 ton, kandungan CaO berkisar 23,22 % s.d. 47,12 %.

Saran

Untuk prospek pengembangan potensi batuan kalium sebagai bahan baku dalam industri pupuk, khususnya pupuk kalium masih perlu penelitian terutama penggunaannya, perlu dilakukan penelitian dengan semua pihak baik industri, pendidikan maupun pihak lainnya, karena dari pertimbangan ekonomi dan lingkungan penggunaan batuan sebagai pupuk, dalam hal ini pupuk kalium, merupakan sumberdaya yang cukup potensial, disebabkan pupuk jenis ini mudah larut dalam air dan tidak merusak struktur tanah.

DAFTAR PUSTAKA

Abdul Rauf, **Perhitungan Cadangan** , UPN Veteran Yogyakarta.
 Badan Pusat Statistik Kabupaten Jepara, 2014, **Jepara Dalam Angka 2014**, Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah
 Bronto, S. dan Mulyaningsih, S., 2007., **Gunung api Maar Di Semanjung Muria**, Jurnal Geologi Indonesia, Vol. 2, Bandung
 Suwarti, T. dan Wikarno, R.,1992., **Peta Geologi Lembar Kudus, Jawa skala 1 : 250.000**, Pusat Penelitian Dan Pengembangan Geologi, Bandung
 Van Straten, Peter, 2002., **Rocks for Crops, Agrominerals of Sub Saharan Afrika**, International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF), University of Guelph, Canada
 -----, 2012, **Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk**, Petunjuk Teknis Edisi 2, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.



Gambar 1. Peta Geologi dan Sebaran Agromineral di Kecamatan Donorojo, Kkabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah