

**PENGARUH PENAMBAHAN PUPUK CAIR RUMPUT LAUT
GRACILARIA SP TERHADAP KANDUNGAN NPK TANAH
SAWAH DI DESA COT MANCANG ACEH BESAR**

SKRIPSI

Diajukan Oleh :

Cut Ristina

NIM. 150704070

Mahasiswa Program Studi Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2022 M / 1443 H**

LEMBARAN PERSETUJUAN SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN PUPUK CAIR RUMPUT LAUT
GRACILARIA SP TERHADAP KANDUNGAN NPK TANAH SAWAH DI
DESA COT MANCANG ACEH BESAR**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana dalam Ilmu Kimia

Oleh

Cut Ristina

NIM. 150704070

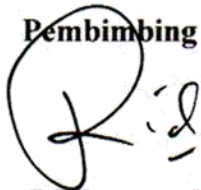
**Mahasiswa Program Studi Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry**

Disetujui Oleh :

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Pembimbing I



(Muhammad Ridwan Harahap, M.Si)
NIDN. 2027118603

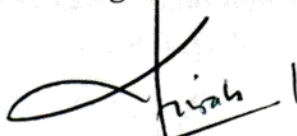
Pembimbing II



(Cut Nuzlia, M.Si)
NIDN. 2014058702

Mengetahui:

Ketua Program Studi Kimia,



(Khairun Nisah, M.Si)
NIDN. 2016027902

LEMBARAN PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN PUPUK CAIR RUMPUT LAUT
GRACILARIA SP TERHADAP KANDUNGAN NPK TANAH SAWAH DI
DESA COT MANCANG ACEH BESAR**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana dalam Ilmu Kimia

Pada Hari/Tanggal : 13 Januari 2022

Ketua,



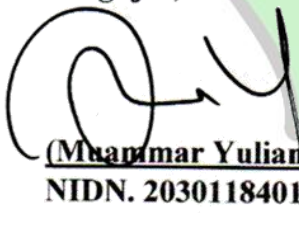
(Muhammad Ridwan Harahap, M.Si)
NIDN. 2027118603

Sekretaris,



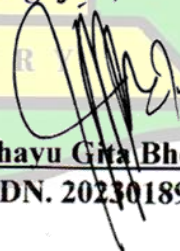
(Cut Nuzlia, M.Si)
NIDN. 2014058702

Penguji I,



(Muhammad Yulian, M.Si)
NIDN. 2030118401

Penguji II,



(Bhayu Gita Bhernama, M.Si)
NIDN. 2023018901

Mengetahui:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh



(Dr. H. Azhar Amsal, M.Pd)
NIDN. 2001066802

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Cut Ristina
NIM : 150704070
Program Studi : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Rumput Laut *Gracilaria sp*
Terhadap Kandungan NPK Tanah Sawah di Desa Cot Mancang Aceh Besar

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggung jawabkan atas karya ini;

Bila dikemudian hari data/tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh,
Yang Menyatakan



(Cut Ristina)

ABSTRAK

Nama : Cut Ristina
NIM : 150704070
Program Studi : Kimia
Judul : Pengaruh Penambahan Pupuk Cair Rumput Laut *Gracilaria sp* Terhadap Kandungan NPK Tanah Sawah di Desa Cot Mancang Aceh Besar
Tanggal Sidang : 13 Januari 2022
Tebal Skripsi : 94 Lembar
Pembimbing I : Muhammad Ridwan Harahap, M.Si
Pembimbing II : Cut Nuzlia, M.Sc
Kata Kunci : Pupuk Cair Rumput Laut *Gracilaria sp* NPK Tanah Sawah

Pupuk organik cair rumput laut memiliki peluang yang baik untuk dikembangkan menjadi pupuk organik cair karena kaya akan unsur hara mikro. Senyawa yang terkandung dalam pupuk organik cair rumput laut diketahui dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan, serta dapat memperbaiki struktur tanah. Tujuan penelitian skripsi ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair rumput laut *Gracilaria sp* terhadap Nitrogen, Fosfor dan Kalium yang terdapat pada tanah sawah sebelum dan sesudah pemberian pupuk cair. Metode penelitian dilakukan secara kuantitatif, analisis kadar NPK pada pupuk cair rumput laut *Gracilaria sp* dan tanah sawah dilakukan menggunakan metode Kjeldahl, Spektrofotometer Ultra Violet-Visible (UV-Vis) dan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan Nitrogen, Fosfor dan Kalium ada tanah sawah yang diaplikasikan pupuk organik cair yaitu: sebelum pemberian pupuk organik cair Nitrogen pada tanah sawah 7 tahun 0,06%, 9 tahun 0,07%, 11 tahun 0,13%. Fosfor pada tanah sawah 7 tahun 16,75%, 9 tahun 9,45%, 11 tahun 21,25%. Kalium pada tanah sawah 7 tahun 1,13%, 9 tahun 0,43%, 11 tahun 0,46%. Hasil yang terbaik pada penelitian ini setelah pemberian pupuk organik cair rumput laut pada tanah sawah yang sesuai dengan standar mutu pupuk cair yaitu pada kadar Fosfor pada tanah sawah umur 7 tahun 3,80%. Pemberian

pupuk organik cair kotoran sapi pada umur tanah 7 tahun 3,25%. Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini yaitu kandungan NPK pada tanah sawah yang sesuai standar mutu pupuk cair terdapat pada kadar Fosfor sedangkan kadar Nitrogen dan Kalium rendah. Penurunan ini disebabkan karena dipengaruhi oleh sifat fisik, kimia dan biologi pada tanah.

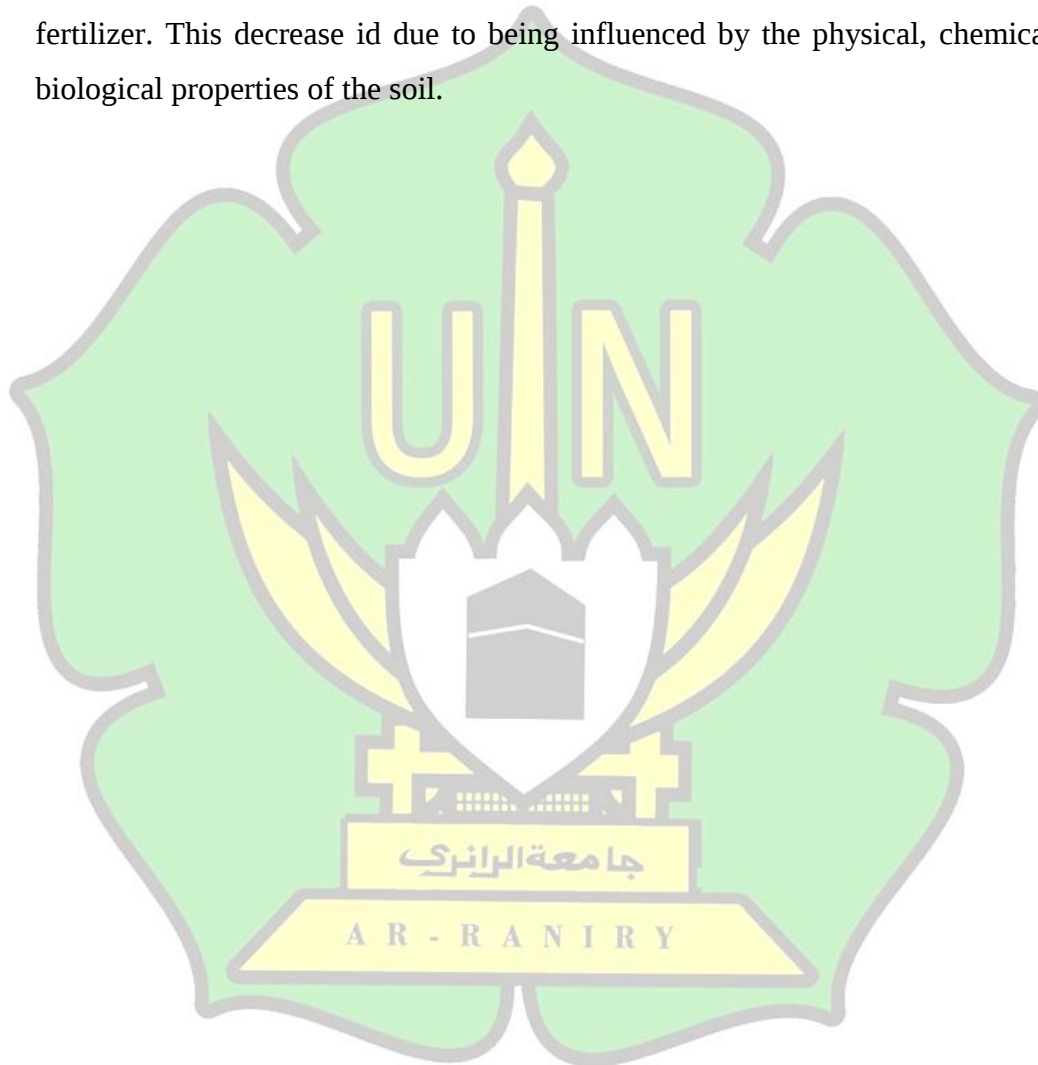


ABSTRACT

Name : Cut Ristina
Nim : 150704070
Study Program : Chemistry
Title : The Effect Of Adding Liquid Fertilizer For Seaweed *Gracilaria sp* On The NPK Content Of Paddy In Cot Mancang Village Aceh Besar
Trial date : 13 January 2022
Script Thickness : 84 Sheets
Mentor I : Muhammad Ridwah Harahap, M.Si
Mentor II : Cut Nuzlia, M.Sc
Keywords : *Gracilaria sp* Seaweed Liquid Fertilizer, Rice Field NPK

Seaweed liquid organic fertilizer has a good opportunity to be developed into liquid organic fertilizer because it is rich in micro nutrients. Compounds contained in seaweed liquid organic fertilizer are known to increase plant resistance to drought, and can improve soil structure. The purpose of this thesis research is to determine the effect of applying *Gracilaria sp* seaweed liquid organic fertilizer to Nitrogen, Phosphorus and Potassium found in paddy field soil before and after applying liquid fertilizer. The research method was carried out quantitatively, analysis of NPK levels in *Gracilaria sp* seaweed liquid fertilizer and paddy soil was carried out using the Kjeldahl method, Ultra Violet-Visible Spectrophotometer (UV-Vis) and Atomic Absorption Spectrophotometer (SSA). The results showed that the content of Nitrogen, Phosphorus and Potassium in the paddy soil was applied liquid organic fertilizer namely: before applying liquid organic fertilizer Nitrogen on paddy soil 7 years 0.06%, 9 years 0.07%, 11 years 0.13%. Phosphate in paddy soil 7 years 16.75%, 9 years 9.45%, 11 years 21.25%. Potassium in paddy soil 7 years 1.13%, 9 years 0.43%, 11 years 0.46%. The best results in this study after the application of liquid organic fertilizer seaweed to paddy soil according to the quality standards of liquid fertilizer, namely the phosphorus content in paddy fields aged 7 years 3,80%.

Application of cow manure liquid organic fertilizer at the age of 7 years soil 3,25%. The conclusion obtained in this study is that the NPK content in paddy soil according to quality standards for liquid fertilizer is found in phosphorus levels while nitrogen and potassium levels are low. The conclusion obtained from this study is that the NPK content in paddy fields decreased after the application of liquid organic fertilizer compared to before the application of liquid organic fertilizer. This decrease is due to being influenced by the physical, chemical and biological properties of the soil.



KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan hidayah dan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi. Selanjutnya shalawat beriring salam kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat sekalian yang telah membimbing umat manusia dari zaman jahiliyah ke zaman yang islamiyah yang bisa kita rasakan sampai saat ini. Dalam kesempatan ini peneliti akan mengambil judul skripsi **“PENGARUH PENAMBAHAN PUPUK CAIR RUMPUT LAUT *GRACILARIA SP* TERHADAP KANDUNGAN NPK TANAH SAWAH DI DESA COT MANCANG ACEH BESAR ”** Yang ditulis dalam rangka melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat sebagai penulisan skripsi untuk menyelesaikan pendidikan pada Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Selama menyelesaikan skripsi, penulis banyak mendapatkan pengetahuan dan wawasan baru yang sangat berharga. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih setulus-tulusnya kepada keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis selama ini. Penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada:

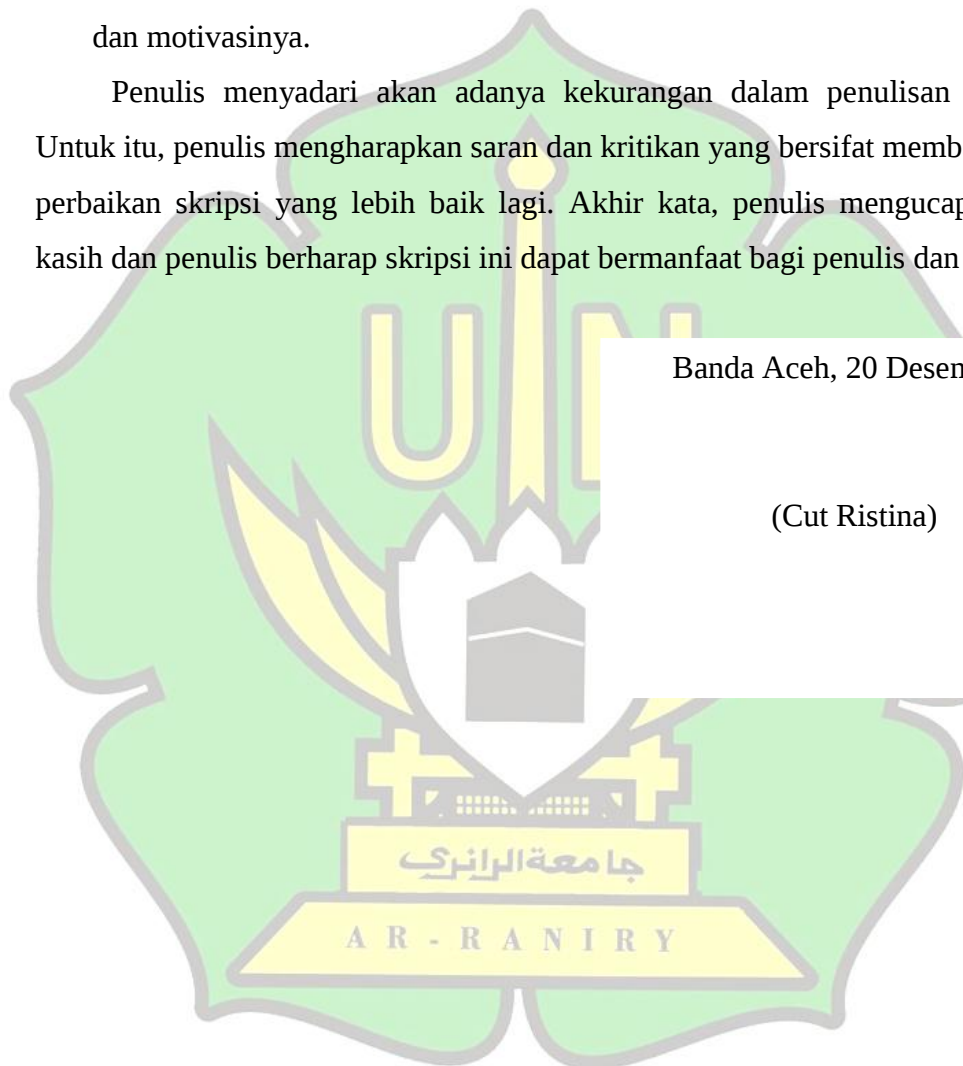
1. Bapak Dr. Azhar Amsal, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry, Dosen serta karyawan di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry.
2. Ibu Khairun Nisah, M.Si. selaku Ketua Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
3. Bapak Muhammad Ridwan Harahap, M.Si. selaku Sekretaris Program Studi Kimia dan selaku Dosen Pembimbing Pertama Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
4. Ibu Cut Nuzlia, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Kedua di Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.

5. Bapak/Ibu dosen di Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry yang turut serta membantu dan mendukung penulisan skripsi.
6. Orang tua yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman dan kerabat seperjuangan angkatan 2015 terima kasih atas dukungan dan motivasinya.

Penulis menyadari akan adanya kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Untuk itu, penulis mengharapkan saran dan kritikan yang bersifat membangun demi perbaikan skripsi yang lebih baik lagi. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Banda Aceh, 20 Desember 2021

(Cut Ristina)



DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	V
ABSTRACT	Vii
KATA PENGANTAR	Viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I : PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan masalah	4
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tanah Sawah	5
2.2. Kandungan Organik Dalam Tanah	7
2.3. Rumput Laut.....	8
2.4. Pupuk Organik Cair	11
2.6. Pupuk Anorganik.....	13
2.7. Metode Kjeldahl	14
2.8. Metode spektrofotometer Serapan Atom (SSA).....	16
2.9. Metode Spektrofotometri Ultra Violet-Visible UV-Vis.....	16
BAB III : METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2. Alat dan Bahan	18
3.2.1. Alat.....	18
3.2.2 Bahan	18
3.3. Prosedur Penelitian.....	18
3.3.1 Pembuatan Pupuk Cair	18

3.4. Uji NPK Pada Tanah Sebelum Dan Sesudah Perlakuan.....	19
3.4.1. Prosedur Uji Nitrogen dengan Metode Kjeldahl.....	19
3.4.2. Prosedur Uji Fosfor Dengan Metode Spektrofotometer	20
3.4.3. Prosedur Uji Kalium dengan metode SSA.....	20
3.5. Variasi Rentang Produktivitas Tanah Sawah	21
3.6. Parameter Uji NPK Pada Tanah Sawah.....	21
3.6.1 Penentuan Nitrogen Dengan Metode Kjeldahl.....	21
3.6.2. Penentuan Fosfor Dengan Metode Bray I	22
3.6.3. Penentuan Kalium	22
BAB IV : DATA HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1. Data Hasil Penelitian.....	23
4.2. Pembahasan.....	25
4.2.1 Karakteristik Pupuk Organik Cair Dari Rumput Laut <i>Glascilaria sp</i> Dan Kotoran Sapi.....	25
4.2.2 Karakteristik Pupuk Organik Cair Dari Rumput Laut <i>Glacilaria sp</i> Dan Sampah Rumah Tangga	26
4.2.3. Hasil Uji Nitrogen Pada Pupuk Organik Cair	27
4.2.4. Hasil Uji Fosfor Pupuk Organik Cair.....	29
4.2.5. Hasil Uji Kalium Pupuk Organik Cair	30
4.3. karakteristik Tanah Sawah	32
4.3.1 Hasil Uji Nitrogen Pada Tanah Sawah.....	33
4.3.2 Hasil Uji Fosfor Pada Tanah Sawah	35
4.3.3. Hasil Uji Kalium Pada Tanah Sawah.....	37
BAB V : PENUTUP	40
5.1. Kesimpulan	40
5.2. SARAN	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanah Sawah di Cot Mancang	7
Gambar 2.2 Rumput laut <i>Gracilaria sp</i>	10
Gambar 2.3 Cara kerja alat SSA	19
Gambar 3.1 Drum Komposter Pengomposan	22
Gambar 4.1 Kadar Nitrogen pada Pupuk Organik Cair RL, RL+RT, RL+KS ...	30
Gambar 4.2 Kadar Fosfor pada Pupuk Organik Cair RL, RL+RT, RL+KS.....	32
Gambar 4.3 Kadar Kalium pada Pupuk Organik Cair RL, RL+RT, RL+KS	34
Gambar 4.4 Kadar N Pada Tanah Sawah Sebelum dan Sesudah Pemberian Pupuk Organik Cair RL, RL+KS, RL+RT.....	37
Gambar 4.5 Kadar P Pada Tanah Sawah Sebelum dan Sesudah Pemberian Pupuk Organik Cair RL, RL+KS, RL+RT	37
Gambar 4.6 Kadar K Pada Tanah Sawah Sebelum dan Sesudah Pemberian Pupuk Organik Cair RL, RT+KS, RL+RT.....	37



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Standar Mutu Pupuk Organik Cair	12
Tabel 2.2. Standar Mutu Pupuk NPK.....	16
Tabel 4.1. Tabel Hasil Uji NPK Pada Pupuk cair Rumput Laut di Minggu Pertama.....	26
Tabel 4.2. Tabel Hasil Uji NPK Pada Pupuk Cair Rumput Laut di Minggu Kedua	26
Tabel 4.3. Hasil Uji NPK Pada Pupuk Cair Rumput Laut di Minggu Ketiga.....	27
Tabel 4.4. Hasil Uji NPK Pada Tanah Sawah Sebelum Penambahan Pupuk Organik Cair.....	27
Tabel 4.5. Hasil Uji NPK Pada Tanah Sawah Sesudah Pemberian Pupuk Organik Cair	27



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Perhitungan.....	52
Lampiran 2 : Foto Kegiatan	64
Lampiran 3 : Hasil Uji	68
Lampiran 4 : SNI.....	7



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pupuk organik cair rumput laut memiliki peluang yang baik untuk dikembangkan menjadi pupuk organik cair karena kaya akan unsur hara mikro, terutama keunggulan zat pengatur tumbuh. Senyawa yang terkandung dalam pupuk organik cair rumput laut diketahui dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan dan serangan, serta memperbaiki struktur tanah. Sebagaimana diketahui bahwa pupuk yang dibuat dari ekstrak rumput laut secara alami dapat terurai secara hayati, tidak beracun, tidak menimbulkan polusi, dan aman bagi manusia dan hewan (Loppies & Yumas, 2017).

Sawah di Indonesia merupakan lahan kering yang digunakan untuk perkebunan dan persawahan. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata hasil panen padi dari tahun 2014 hingga 2018 adalah 1,80% dan 0,52%. Berdasarkan data, rata-rata hasil padi meningkat pada tahun 2018, sedangkan pada tahun 2017 berfluktuasi. Kesehatan dan kesuburan tanah menurun karena penggunaan pupuk anorganik dosis tinggi secara terus menerus menyebabkan ekosistem biologis tanah menjadi tidak seimbang (Upe & Asrijal, 2021).

Lahan kering memiliki potensi yang besar untuk pengembangan pertanian, termasuk tanaman pangan, hortikultura dan tanaman pangan. Namun, masalah biofisik menjadi faktor pembatas bagi produktivitas lahan dan tanaman di agroekosistem ini. Gangguan fungsi lahan sebagai media tumbuh, seperti kerentanan tanah terhadap erosi, minimnya unsur hara dan terbatasnya kandungan bahan organik, merupakan masalah biofisik. Ini adalah masalah lama bagi petani. Oleh karena itu, lahan kering memerlukan penanganan yang optimal untuk mendukung sistem pertanian yang berkelanjutan (Sukmawati, 2015).

Bahan organik merupakan salah satu faktor yang menambah unsur hara dan berperan sebagai penyangga unsur hara. Jenis-jenis pupuk organik cair adalah pupuk hijau, kompos, pupuk hayati, pupuk serasah, pupuk organik cair dan pupuk kandang burung. Penambahan pupuk organik cair dapat meningkatkan daya ikat air tanah dan dapat mengikat air dalam jumlah besar,

sehingga mengurangi kehilangan air dan mengurangi terjadinya kerusakan lahan pertanian. Bahan organik memiliki berbagai manfaat yang dibutuhkan oleh tanah, seperti menjaga kualitas sifat fisik tanah, membantu perkembangan akar tanaman dan sirkulasi air tanah melalui pembentukan pori-pori tanah, dan partikel tanah yang baik. Sifat biofisik juga penting dalam menyediakan energi untuk kelangsungan aktivitas mikroorganisme, sehingga meningkatkan aktivitas makro dan mikroorganisme, yang merupakan manfaat lain dari bahan organik di dalam tanah (Sukmawati, 2015).

Penggunaan pupuk organik cair merupakan suatu kebutuhan yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman yang berfungsi untuk mencukupi nutrisi dan menjaga keseimbangan unsur hara yang tersedia selama proses pertumbuhan tanaman. Berdasarkan penelitian Jamal Basmal (2010), menyatakan pupuk organik cair mengandung kadar air yang tinggi yang berasal dari sisa buah buahan dan sisa sayuran seperti, wortel, labu, sawi, selada, kulit jeruk, pisang, durian dan kol. Pupuk organik cair juga mempunyai keunggulan yaitu mengandung unsur hara makro Nitrogen, Posfor dan Kalium dan unsur hara mikro seperti, Fe (besi), Zn (seng), Cu (tembaga), Mn (mangan), Cl (klor), Bo (borium), Mo (molubdenum) (Basmal, 2010). Penggunaan pupuk organik cair dapat membantu memperbaiki struktur tanah dan kualitas tanah, karena memiliki kandungan unsur hara Nitrogen, Fosfor dan Kalium dan bahan organik lainnya (Rasmito, Hutomo & Hartoni, 2019).

Pupuk organik cair mengandung banyak unsur hara makro, mikro, hormon dan asam amino, didalam pupuk organik cair terdapat mikroorganisme yang dapat memperbaiki kesuburan tanah sehingga dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Pangaribuan Darwin H., Ginting Cahya Yohannes, 2017). Dengan demikian pupuk organik cair kedepannya diharapkan dapat dijadikan bahan utama untuk pertanian, karena *Gracilaria sp* mengandung mineral-mineral penting yang dibutuhkan oleh tanaman, dan juga memiliki kandungan hormon pemacu tumbuhan yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman maupun hasil panen (Sedayu, Erawan & Assadad, 2014). Penelitian mengenai pengaruh penambahan pupuk cair rumput laut *Gracilaria sp* terhadap kandungan Nitrogen, Fosfor dan Kalium pada tanah sawah di kawasan Cot

Mancang Aceh Besar belum pernah dilakukan, sementara rumput laut *Gracilaria sp* jenis ini banyak ditemukan didaerah tambak nelayan khususnya di kabupaten Aceh Besar. Berdasarkan uraian di atas, peneliti merasa perlu untuk melakukan tentang potensi rumput laut *Gracilaria sp* sebagai bahan baku utama pembuatan pupuk organik cair yang digunakan pada lahan sawah pertanian. Tanah sawah yang digunakan pada penelitian ini yaitu tanah sawah yang berusia 7 tahun, 9 tahun dan 11 tahun. Alasan memilih umur tanah sawah yang berbeda ini karena unsur hara pada tanah sawah dari tahun ke tahun mengalami penurunan (Septiana, Triatmoko, Khairullah & Saïdy, 2019). Oleh karena itu, peneliti ingin melakukan penelitian tentang pengaruh penambahan pupuk organik cair rumput laut *Gracilaria sp* terhadap kandungan Nitrogen, Fosfor dan Kalium pada tanah sawah di kawasan Desa Cot Mancang Aceh Besar, mengingat jenis rumput laut *Gracilaria sp* ini yang ketersediaanya ditambak cukup banyak sehingga kemungkinan untuk menghasilkan pupuk organik cair lebih banyak. Hasil penelitian menyatakan pupuk organik cair dari rumput laut *Gracilaria sp* memiliki kandungan yang baik untuk dikembangkan sebagai bahan pupuk organik karena keunggulannya yang kaya unsur hara mikro dan teristimewa zat pengatur tubuh. (Loppies & Yumas, 2017). Metode yang diuji pada penelitian ini yaitu dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan metode Kjeldahl, Spektrofotometer UV-Vis dan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Berdasarkan uraian diatas, peneliti merasa tertarik untuk melakukan penelitian tentang uji kandungan Nitrogen, Fosfor dan Kalium pada tanah sawah dengan penambahan pupuk organik cair rumput laut *Gracilaria sp* di Desa Cot Mancang Aceh Besar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diidentifikasi masalah, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh pemberian pupuk organik cair rumput laut *Gracilaria sp* terhadap kandungan Nitrogen, Fosfor dan Kalium yang terdapat pada tanah sawah sebelum dan sesudah pemberian pupuk cair ?
2. Berapa kadar Nitrogen, Fosfor dan Kalium pada tanah sawah sebelum dan sesudah pemberian pupuk organik cair rumput laut *Gracilaria sp* yang dihasilkan ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair rumput laut *Gracilaria sp* terhadap Nitrogen, Fosfor dan Kalium yang terdapat pada tanah sawah sebelum dan sesudah pemberian pupuk cair.
2. Untuk mengetahui kadar Nitrogen, Fosfor dan Kalium pada tanah sawah sebelum dan sesudah pemberian pupuk organik cair rumput laut *Gracilaria sp* yang dihasilkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair terhadap Nitrogen, Fosfor dan Kalium yang terkandung pada tanah sawah sebelum dan sesudah pemberian pupuk cair.
2. Untuk memberikan informasi dan referensi tentang pemberian pupuk cair terhadap kandungan Nitrogen, Fosfor dan Kalium yang terdapat dalam tanah sawah sebelum dan sesudah pemberian pupuk cair.

1.5 Batasan masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Pembuatan pupuk organik cair terdiri dari rumput laut *Gracilaria sp*, kotoran sapi dan sampah rumah tangga. Pengomposan dilakukan selama 30 hari. Pupuk organik cair di aplikasikan pada tanah sawah umur 7 tahun, 9 tahun dan 11 tahun yang berasal dari kawasan desa Cot Mancang kabupaten Aceh Besar.
2. Variasi Nitrogen, Fosfor dan Kalium dalam tanah sawah yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode Khjedal, Spektrofotometer Serapan Atom dan Spektrofotometer Ultra Violet-Visible (UV-Vis).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanah Sawah

Lahan sawah merupakan lahan yang dikelola sedemikian rupa untuk membudidayakan tanaman padi di sawah, dimana dapat dilakukan penggenangan air selama di masa pertumbuhan padi, yang membedakan lahan sawah dari lahan rawa adalah masa penggenangan airnya, pada lahan sawah penggenangan airnya tidak terjadi secara terus-menerus tetapi mengalami masa pengering (Sitinjak, Marpaung & Razali, 2017).

Lahan sawah merupakan sumber daya alam yang sangat penting untuk memenuhi segala kebutuhan hidup, sehingga dalam pengelolaannya harus sesuai dengan kemampuannya agar tidak menurunkan produktivitas lahan. Penggunaan lahan sering tidak diperhatikan kelestarian lahan terutama pada lahan-lahan yang mempunyai keterbatasan-keterbatasan baik seperti keterbatasan fisik maupun kimia. Lahan tidak terlindungi dari pukulan air hujan secara langsung, akibat berkurangnya bahan organik, aliran permukaan lebih besar dari pada yang meresap ke dalam tanah dan sebagainya, maka tanah akan berkurang produktivitasnya. Apabila kondisi ini berlangsung terus menerus sangat dikhawatirkan akan terjadi lahan kritis yang akan mengakibatkan penurunan kesuburan tanah dan produktivitas tanah (Muhammad, Sunaryo, Kurnia & Jamani, 2016).

Tanah merupakan tubuh alam tiga dimensi yang merupakan tempat aktivitas semua makhluk hidup termasuk tempat tumbuhnya tanaman. Tanah mempunyai karakteristik yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang akan dipergunakan. Klasifikasi tanah dan evaluasi lahan merupakan salah satu cara untuk mengetahui kecocokan suatu lahan untuk mengembangkan tanaman pertanian. Tanah memiliki sifat yang bervariasi, yaitu terdiri dari sifat fisik, kimia dan biologi. Dengan bervariasinya sifat-sifat tersebut, maka tingkat kesuburan pada berbagai jenis tanah berbeda-beda pula, karena kesuburan suatu tanah tergantung pada sifat-sifat tersebut. Oleh sebab itu diperlukan pemahaman mengenai karakteristik tanah sehingga dapat dimanfaatkan sesuai dengan potensinya (Tufaila & Alam, 2014).

Tanah merupakan sumber daya alam yang terbatas dan senantiasa mendapatkan tekanan yang semakin besar untuk memenuhi kebutuhan penduduk, dan kebutuhan pangan yang semakin meningkat. Kerusakan lingkungan adalah tindakan yang menimbulkan perubahan langsung maupun tidak langsung terhadap sifat fisik atau hayatinya yang mengakibatkan lingkungan hidup tidak berfungsi lagi dalam menunjang pembangunan berkelanjutan (Kusumoarto & Hidayat, 2018).

Kesuburan tanah adalah dimana air, udara dan unsur hara berada dalam keadaan yang cukup seimbang di dalam tanah dan juga dapat diperoleh sesuai dengan kebutuhan fisik, kimia dan biologi tanah maupun tanaman. dengan kata lain, tanah yang subur adalah tanah yang mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Unsur-unsur tersebut merupakan variabel kesuburan tanah yang ditentukan oleh daya serap, kandungan air, kandungan liat, dan kandungan bahan organik. Sebaliknya, tanah tidak dapat dikatakan subur bila tidak mengandung unsur-unsur hara dalam tanah yang dibutuhkan oleh tanaman yang tumbuh di atasnya. Tanah yang tidak subur adalah tanah liat karena struktur tanah yang tidak baik dan kadar airnya rendah. Tingkat kesuburan tanah berbeda di setiap daerah karena dipengaruhi oleh struktur dan kandungan yang berbeda. Masing-masing tumbuhan tentu akan membutuhkan asupan unsur yang berbeda dari tanah tersebut, artinya menentukan tanaman apa yang cocok pada tanah tentu akan mempertimbangkan unsur yang terkandung pada tanah yang dibutuhkan oleh tanaman agar tanaman tersebut dapat tumbuh maksimal. Untuk menentukan tingkat kesuburan tanah, maka perlu dilakukan perhitungan unsur-unsur kandungan tanah yang sesuai dengan tanaman yang akan ditanam di atasnya, yaitu mengambil sampel tanah untuk menentukan tingkat kesuburan tanah dengan menghitung variabel tingkat kesuburan tanah yaitu pH tanah, kadar air, dan struktur tanah, dikarenakan variabel ini sangat mempengaruhi tingkat kesuburan tanah (Utami, 2015).

Ketahanan tanah merupakan salah satu faktor penentu besarnya erosi, semakin tinggi nilai indeks erodibilitas tanah, semakin rendah ketahanan tanah sehingga semakin mudah pula tanah tererosi. Lahan hutan pertanian monokultur dan lahan pertanian tumpangan pada kelerengan yang sama memiliki tingkat erosi

yang berbeda. Hal ini diantaranya disebabkan oleh vegetasi pada masing-masing lahan tersebut berbeda. Selain vegetasi, sifat fisiknya tanah lain yang menentukan besarnya erosi, meliputi kelerengan, permeabilitas, tekstur dan struktur tanah. Tanah memiliki sifat fisik, biologi maupun kimia yang berbeda beda pada lingkungan yang berbeda pula. Demikian halnya pada lahan hutan, pertanian campuran maupun pertanian monokultur. Keadaan sifat fisik tanah yang baik dapat memperbaiki lingkungan untuk perakaran tanaman dan secara tidak langsung memudahkan penyerapan unsur hara dalam tanah. sehingga relatif menguntungkan untuk pertumbuhan tanaman (Arifin, 2010).



Gambar 2.1 Tanah Sawah di Cot Mancang

Lahan kritis merupakan tanah yang tidak dapat mengatur fungsinya lagi sebagai media pengatur tata air dan unsur produksi pertanian yang baik. Tanah kritis merupakan tanah yang sudah tidak produktif ditinjau dari segi pertanian, karena pengelolaan dan penggunaan yang kurang memperhatikan syarat-syarat pengelolaan tanah maupun kaidah konservasi tanah. Kerusakan lahan ini biasanya berupa kerusakan fisik, kimia, maupun biologi (Mulyadi & Chofyan, 2017).

2.2. Kandungan Organik Dalam Tanah

Bahan organik dalam tanah merupakan komponen sebagai penentu kesuburan tanah, terutama di daerah tropika seperti di Indonesia dengan suhu udara dan curah hujan yang tinggi. Kandungan bahan organik yang rendah menyebabkan partikel tanah mudah pecah oleh curah hujan dan terbawa oleh aliran permukaan sebagai erosi, yang pada kondisi ekstrim mengakibatkan terjadinya desertifikasi. Rendahnya kandungan bahan organik tanah disebabkan

oleh ketidakseimbangan antara peran lahan dan hilangnya bahan organik dari tanah utamanya melalui proses oksidasi dalam tanah. Erosi tanah adalah lapisan atas yang kaya akan bahan organik juga berperan dalam berkurangnya kandungan bahan organik tanah tersebut (Masrun & Amira, 2018).

Kandungan unsur hara di dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain: sifat dari tanah, kecepatan pelapukan mineral, tumbuhnya tanaman pada permukaan tanah dan laju pencucian oleh air hujan. Jika laju pencucian unsur hara sangat besar dan identitas pelapukan rendah, maka kehidupan unsur hara lebih besar dibandingkan dengan pengambilan unsur hara oleh tanaman (Wibawa, Makruf, Sugandi & Rahman, 2012).

Bahan organik tanah mempunyai unsur hara yang jumlahnya sekitar 2-5%, kandungan unsur hara pada tanah memiliki peranan penting bagi sifat fisik tanah dan pertumbuhan tanaman. Sejalan dengan pesatnya penggunaan pupuk pabrik sejak tahun 80-an maka penggunaan pupuk organik sudah jarang digunakan. Penggunaan pupuk organik mempunyai kelemahan diantaranya yaitu, pupuk organik yang diperlukan harus dalam jumlah yang banyak untuk memenuhi kebutuhan unsur hara pada tanah maupun tanaman, akan menyebabkan daya tahan unsur hara apabila bahan organik yang diberikan belum mengalami dekomposisi. Akhir-akhir ini kadar bahan organik dalam tanah mengalami penurunan yang drastis, disebabkan karena tanah tidak pernah diberikan lagi pupuk organik. Hal ini dikuatkan lagi dengan kebiasaan petani yang membakar jerami pada saat panen padi atau mengangkut jerami ke luar area persawahan yang akan mendorong penurunan kandungan bahan organik dalam tanah (Tangketasik, Wikarniti, Soniari & I, 2012).

2.3. Rumput Laut

Indonesia adalah salah satu penghasil rumput laut terbesar di dunia, namun pemanfaatan rumput laut di dalam negeri digunakan sebagai bahan pangan, produk setengah jadi dan beberapa kosmetik masih terbatas, serta pemanfaatan rumput laut dalam pertanian dan hortikultura masih terbatas. Di negara-negara lain, penggunaan pupuk cair rumput laut pada tanaman sudah banyak dilakukan, seperti *liquid seaweed fertilizer (LSF)*, *seaweed liquid*

fertilizer (SLF), liquid fertilizer (LF), dan chopped powdered algal manure yang umum beredar di pasaran. Sedangkan di Indonesia, rumput laut coklat *Sargassum sp* saat ini juga banyak diminati oleh industri pengolahan pupuk organik, dan salah satunya adalah perusahaan China (Sedayu et al., 2014).

Gracilaria sp diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi : *Rhodophyta*

Kelas : *Rhodophyceae*

Ordo : *Gigartinales*

Famili : *Gracillariaceae*

Genus : *Gracilaria*

Jenis : *Gracilaria sp*



Gambar 2.2 Rumput laut *Gracilaria sp*

Gracilaria sp merupakan rumput laut penghasil agat (*Agarofit*) yang terbesar luas di perairan Indonesia. Agar mengandung senyawa hidrokoloid, agar-agar sering digunakan sebagai bahan pengental dalam industri makanan. Rumput laut *Gracilaria sp* merupakan salah satu komoditas unggulan, yang terus diincar oleh wilayah Pantai Utara (Pantura) Jawa Barat. Salah satu lokasi pengembangan rumput laut *Gracilaria sp* adalah wilayah Bekasi sangat besar, dimana salinitas air lautnya 15-20g/L. Potensi pengembangan budidaya rumput laut di Bekasi sangat besar, karena banyak lahan kosong yang bisa digunakan yaitu bekas tambak udang sudah tidak lagi dimanfaatkan. Masalah utama yang sering dihadapi oleh industri adalah pengolahan rumput laut di Indonesia adalah kualitas agar-agar yang tidak merata, karena teknik pembudidayaan rumput laut dan pembibitan

yang dikembangkan oleh masyarakat dan petani rumput laut masih tradisional, dan membiarkan bakteri tumbuh sendiri pada saat budidaya rumput laut (Soelistyowati, Murni & Wiyoto, 2014).

Rumput laut atau *seaweed* merupakan salah satu tumbuhan laut yang tergolong dalam makroalga benthik atau *benthic algae* yang hidupnya melekat di dasar perairan. Tanaman ini tidak bisa dibedakan antara bagian akar, batang, dan daun, sehingga bagian tumbuhan tersebut disebut *thallus*, oleh karena itu tergolong tumbuhan tingkat rendah. Rumput laut merah (*Rhodophyceae*), rumput laut coklat (*Phaeophyceae*), dan rumput laut hijau (*Chlorophyceae*). Ketiga golongan tersebut mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi karena dapat menghasilkan metabolit primer senyawa hidrokoloid seperti agar, karagenan, dan alginat. Salah satu contoh spesies yang bernilai ekonomis di Indonesia adalah *Gracilaria sp* dari kelas *Rhodophyceae*. Rumput laut ini banyak digunakan sebagai bahan baku pembuatan agar-agar. Agar berfungsi sebagai bahan pengental (*thickener*) stabilisator (*stabilizer*), dan pengemulsi (*emulsifying agent*). Dalam industri farmasi, agar-agar berguna sebagai pencahar atau peluntur dan kultur bakteri. Industri kosmetika, agar-agar digunakan dalam pembuatan salep, cream, sabun dan pembersih muka atau Lotion. Industri lain menggunakan agar-agar sebagai bahan aditif atau tambahan, misalnya dalam beberapa proses pada industri kertas, tekstil, fotografi, semir sepatu, tapal gigi, odol, pengalengan ikan atau daging dan juga untuk kepentingan mikrotomi, museum dan *kriminologi* (Supriyantini, Santosa & Alamanda, 2018).

Pemanfaatan rumput laut dipercaya dapat mengatasi berbagai jenis penyakit baik yang disebabkan oleh bakteri, riketsia, virus, maupun jamur patogen. Dalam rumput laut mengandung senyawa metabolit sekunder yang berfungsi dapat menghambat dan membunuh kuman atau mikroorganisme yang mengganggu kesehatan. Pengendalian atau pencegahan penyakit dengan menggunakan bahan-bahan kimia saat ini semakin dihindari karena akan berdampak negatif terhadap lingkungan. Dengan demikian, pemanfaatan bahan-bahan organik alami sangat dibutuhkan, karena bahan-bahan organik seperti antibiotik yang tidak bijaksana yang bisa menimbulkan masalah yaitu pencemaran lingkungan, terjadi gangguan keseimbangan residu dan ekologis yang ditinggalkan dapat bersifat racun dari

bakteri patogen yang menjadi daya tolak terhadap antibiotik, karena perpindahan gen yang bersifat karsinogenik. Sedangkan antibiotik alami pada umumnya berasal dari metabolit sekunder yang diperoleh dari ekstrak suatu tanaman yang memiliki khasiat untuk obat, salah satunya termasuk rumput laut (Kaimudin & Amahoru, 2018). Rumput laut *Gracilaria sp* mempunyai komponen adalah karbohidrat dan protein yang serupa dengan gandum. Rumput laut juga mengandung bahan kimia yaitu, kalium, natrium, fosfor dan kalsium (Anton 2017).

2.4. Pupuk Organik Cair

Pupuk organik merupakan pupuk yang terbuat dari bahan alam dan memiliki kandungan unsur haranya banyak tetapi dalam jumlah sedikit. Penggunaan pupuk organik pada tanaman tidak hanya memberikan unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman, tetapi juga dapat memperbaiki struktur tanah. Pupuk organik memiliki dua jenis yaitu pupuk organik cair dan pupuk organik padat (Lepongbulan, Tiwow & Diah, 2017).

Tabel 2.1 Standar Mutu Pupuk Organik Cair

No	Parameter	Standar Mutu
1	N	3 – 6 %
2	P ₂ O ₅	3 – 6 %
3	K ₂ O	3 – 6 %

Pupuk organik cair merupakan hasil dari bahan-bahan organik yang berasal dari tanaman, kotoran hewan dan manusia yang mengandung unsur hara yang lebih dari satu unsur. Keunggulan pupuk organik cair adalah dapat dengan cepat mengatasi kekurangan unsur hara, tidak ada masalah dalam pencucian unsur hara, dan dapat menyediakan unsur hara dengan cepat. Dibandingkan dengan pupuk organik yang berasal dari bahan anorganik, pupuk cair umumnya tidak dapat merusak tanah dan tanaman, bahkan jika digunakan sebanyak mungkin. Selain itu, pupuk organik cair memiliki bahan pengikat sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah dapat diserap langsung oleh tanaman (Roidah, 2013).

Penggunaan pupuk organik cair dipercaya dapat mengembalikan kesuburan

tanah. Pupuk organik juga berfungsi untuk menyediakan bahan organik bagi tanah. Pupuk organik terdiri dari pupuk kandang, pupuk kompos, pupuk hijau, sisa panen (jerami, brangkasan, tongkol jagung), limbah ternak, limbah industri, dan pupuk hayati (Riyanti, Purnamawati & Sugiyanta, 2015). Penggunaan pupuk organik yang berasal dari bahan alam dapat dipergunakan untuk membantu mengatasi kendala produksi pertanian yaitu pupuk organik cair. Pupuk organik cair merupakan salah satu jenis pupuk yang banyak beredar di pasaran. Pupuk organik cair kebanyakan diaplikasikan melalui daun atau disebut sebagai pupuk cair daun yang mengandung hara makro dan mikro esensial. Pupuk organik cair mempunyai beberapa manfaat di antaranya dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun dan pembentukan bintil akar pada tanaman, sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara, dapat meningkatkan vigor tanaman, sehingga tanaman menjadi kokoh dan kuat, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, cekaman cuaca, dan serangan patogen penyebab penyakit, merangsang pertumbuhan cabang produksi, serta meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah, serta mengurangi gugurnya daun, bunga, dan bakal buah. Pupuk organik cair diolah dari bahan baku berupa kotoran ternak, kompos, limbah alam, hormon tumbuhan, dan bahan-bahan alami lainnya yang diproses secara alamiah selama 2 bulan (B & R, 2014).

Pengomposan, atau pembuatan pupuk organik cair, adalah suatu metode pemanfaatan aktivitas mikroorganisme untuk mengubah bahan organik menjadi bahan yang lebih sederhana. Proses pembuatannya dapat dilakukan dalam kondisi aerobik dan anaerobik. Pengomposan aerobik adalah penguraian bahan organik dengan adanya oksigen (udara). Produk utama dari metabolisme biologis aerobik adalah karbon dioksida, air dan panas. Pengomposan anaerobik adalah penguraian bahan organik tanpa menggunakan oksigen bebas; produk akhir dari metabolisme anaerobik adalah metana, karbon dioksida dan senyawa tertentu seperti asam organik. Pada dasarnya pembuatan pupuk organik padat dan cair menggunakan aktivitas mikroorganisme yang berfungsi dapat mempercepat proses pengurai, sehingga laju dekomposisi dan kualitas kompos tergantung pada lingkungan dan jenis mikroorganisme yang aktif dalam proses pengomposan. Kondisi optimal untuk aktivitas mikroba perlu diperhatikan

selama proses pengomposan, misalnya aerasi, media tumbuh dan sumber makanan bagi mikroorganisme (Nur, Noor & Elma, 2016). Proses pembuatan pupuk organik cair berlangsung secara anaerobik (dalam kondisi tidak membutuhkan oksigen) atau secara fermentasi tanpa bantuan sinar matahari. Pupuk organik merupakan pupuk yang terbuat dari bahan organik. Sumber bahan baku organik ini dapat diperoleh dari berbagai limbah. Biasanya untuk membuat pupuk organik ini ditambahkan larutan mikroorganisme untuk mempercepat pendegradasian (Lepongbulan et al., 2017).

Pemberian pupuk organik pada lahan pertanian memiliki banyak manfaat, karena di dalam tanah mempunyai bahan organik yang berperan sebagai dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah melalui stabilitas struktur, kadar air suhu, drainase, infiltrasi air, penetrasi akar dan aktivitas mikroorganisme. Sifat kimia tanah secara umum sangat berpengaruh terhadap penyediaan hara bagi tumbuhan dan merupakan sumber hara yaitu Nitrogen, Fosfor dan Kalium (Ahmad, 2016).

Pupuk organik cair dapat berfungsi sebagai perangsang bagi tumbuhan. Pemberian pupuk organik secara langsung dapat diserap oleh batang dan daun melalui stomata atau pori-pori yang ada di permukaannya, sehingga dapat merangsang tumbuhnya pertumbuhan. Salah satu sumber daya alam yang dapat diolah menjadi pupuk organik cair adalah rumput laut *Gracilaria sp.* Rumput laut ini merupakan alga merah yang biasa digunakan sebagai bahan baku pembuatan agar-agar, namun tidak semua *Gracilaria sp* memenuhi kriteria kelayakan sebagai bahan baku pembuatan bahan baku pangan, sehingga berpeluang untuk digunakan sebagai bahan baku non konsumen yang bernilai ekonomis tinggi. Pupuk organik cair rumput laut dapat diproduksi dengan cara fermentasi (pengomposan) dan menggunakan bioaktivator/pengurai dengan tujuan untuk mempercepat terbentuknya pupuk cair. Salah satu bioaktivator yang umum digunakan adalah *Effective Microorganism 4* (EM4) (Sundari, Maruf & Dewi, 2014).

2.5. Pupuk Anorganik

Pupuk Anorganik adalah pupuk sintesis yang dibuat oleh pabrik. Pupuk yang terdiri dari bahan-bahan kimia anorganik dengan kadar hara tinggi seperti

urea, NPK, dan lain-lain (Wiyantoko, Kurniawati & Purbaningtias, 2017). Pupuk NPK merupakan pupuk buatan yang berbentuk cair atau padat yang memiliki kandungan unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium. Pupuk NPK juga merupakan salah satu jenis pupuk anorganik yang paling sering digunakan oleh masyarakat dalam bidang perkebunan maupun pertanian.

Tabel 2.2 Standar Mutu Pupuk NPK

No	Parameter	Standar Mutu
1	N	8 %
2	P ₂ O ₅	8 %
3	K ₂ O	8 %

Dalam pupuk NPK mengandung unsur hara yaitu : Nitrogen 15% dalam bentuk NH₃, Fosfor 15% dalam bentuk P₃O₅, dan kalium 15% dalam bentuk K₂O. Sifat nitrogen (pembawa nitrogen) terutama dalam bentuk amoniak menambah sifat keasaman tanah yang dapat menunjang pertumbuhan tanaman. Secara umum parameter kualitas pupuk NPK padat seperti kandungan nitrogen, fosfat, kadar air, cemaran logam (Pb, Cd, Hg) dan arsen (As). Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi tumbuhan yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian tanaman seperti daun, batang, dan akar tetapi jika jumlahnya terlalu banyak dapat menghambat pembungaan dan pembuahan pada tanaman. Kadar air merupakan persentase banyaknya air yang terkandung dalam pupuk yang dinyatakan dalam satuan persen. Logam Pb adalah salah satu cemaran logam yang ada dalam pupuk NPK padat. Dari beberapa unsur ini memiliki dampak yang berbeda-beda yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan bahkan dapat mempengaruhi kesehatan manusia. Nitrogen juga memiliki peranan yaitu merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun. Nitrogen penting dalam hal pembentukan hijau daun yang berguna sekali dalam proses fotosintesis. Unsur fosfor merupakan bahan pembentuk sel inti, selain itu mempunyai peranan penting bagi pembelahan sel meristematik. (Wiyantoko et al., 2017).

2.6. Metode Kjeldahl

Metode Kjeldahl merupakan metode untuk penentuan kadar protein, karena

pada umumnya metode Kjeldahl digunakan untuk menganalisis protein pada makanan. Metode Kjeldahl merupakan suatu metode untuk menentukan kadar protein kasar karena terikat senyawa Nitrogen bukan protein seperti urea, asam nukleat, purin, pirimidin dan sebagainya. Prinsip kerja metode Kjeldahl adalah mengubah senyawa organik menjadi anorganik (Henni, Rasyid & Vinda, 2015).

Metode kjeldahl dibagi tiga tahap yaitu :

a. Tahap destruksi

Pada tahap ini sampel yang didestruksi menggunakan asam kuat yaitu asam sulfat dengan tujuan dengan tujuan agar senyawa organik seperti C, H, O dalam sampel dapat teroksidasi menjadi CO_2 , H_2O , O_2 tanpa diikuti oksidasi nitrogen menjadi N_2 . Unsur nitrogen tersebut terikat dengan asam sulfat sebagai amonium sulfat $((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4)$. Pada proses ini ditambahkan campuran selenium sebagai katalisator yang bertujuan untuk mempercepat proses destruksi tanpa mengalami reaksi dengan sampel. Hasil destruksi ditandai dengan larutan sampel berwarna jernih atau jernih agak kehijauan (Henni et al., 2015).

b. Tahap destilasi

Pada tahap destilasi, hasil destruksi diencerkan dengan akuades. pengenceran ini perlu dilakukan untuk mengurangi reaksi yang nanti akan terjadi apabila larutan ditambahkan senyawa alkali. Larutan dijadikan basa dengan menambahkan natrium hidroksida, tujuan dari penambahan natrium hidroksida untuk memecah senyawa amonium sulfat menjadi ammonia (NH_3). Kemudian ditangkap oleh asam klorida yang berada didalam erlemeyer penampung. Agar kontak antara asam klorida dengan ammonia lebih baik maka ujung tabung destilasi tercelup sedalam mungkin dalam erlemeyer penampung. Destilasi berakhir apabila ammonia terdestilasi sempurna, ditandai hasil destilasi tidak bersifat basa lagi dengan mengecek menggunakan kertas lakmus merah tetap merah. Hasil destilasi ditampung dalam erlemeyer berisi asam klorida ditambahkan indikator metil merah. Fungsi indikator adalah untuk mengetahui kapan reaksi akan terjadi setelah mencapai titik akhir titrasi. (Henni et al., 2015).

c. Tahap titrasi

Akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna larutan dari merah muda

menjadi bening kekuningan yang tidak hilang setelah beberapa saat (Henni et al., 2015).

2.7. Metode spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Spektrofotometer serapan atom (SSA) merupakan suatu alat yang digunakan pada metode analisis untuk penentuan unsur-unsur logam dan metaloid yang berdasarkan pada penyerapan absorpsi radiasi oleh atom bebas. Prinsip dasar analisis alat ini adalah absorpsi energi radiasi alat ini adalah absorpsi energi radiasi elektromagnetik oleh atom. Serapan atom didasarkan pada atom menyerap energi satu kali energi panas dari nyala api konversi dari molekul menjadi atom. dengan menyerap energi atom berpindah dari keadaan tereksitasi.

Spektrofotometri serapan atom (SSA) terdiri dari tiga bagian yaitu, *light source*, *simple cell*, dan *light measurement*. *Light source* terdiri dari *beam source* dan *beam chopper*. *Light measurement* terdiri dari *beam recombiner*, *monochromator*, *detector*, *elektronics*, dan *readout*. Masing-masing bagian tersebut mempunyai fungsi. Tabung gas berfungsi sebagai sumber gas atau pembakaran. *Ductining* (cerobong asap). Yang berfungsi untuk menghisap asap atau sisa pembakaran. Kompresor berfungsi untuk menyuplai kebutuhan udara yang akan digunakan oleh SSA pada waktu pembakaran atom (Fitri Ramadhani 2014).



Gambar 2.3 Cara kerja alat SSA

2.8. Metode Spektrofotometer Ultra Violet-Visible (UV-Vis)

Spektrofotometer Ultra Violet-Visible (UV-Vis) memanfaatkan sinar

dengan panjang gelombang 180-380 nm untuk daerah UV dan 380-780 nm untuk daerah visible atau sinar tampak. Spektrofotometer ini jenisnya terdiri Was berkas tunggal (*single beam*) dan berkas rangkap (*double beam*). Perbedaan keduanya adalah Spektrofotometer berkas ganda, pengukuran dapat dilakukan secara bersamaan antara kuvet yang berisi sampel atau larutan standar dan kuvet yang berisi blanko dalam satu ruang, sehingga pembacaan absorbansi zat tidak dipengaruhi. Perubahan tegangan karena blanko dan zat diukur pada saat yang bersamaan. Secara umum sistem spektrofotometer terdiri atas sumber radiasi, monokromator, sel, foto sel, detektor, dan tampilan (*display*) sumber radiasi berfungsi memberikan energi radiasi pada daerah panjang gelombang yang tepat untuk pengukuran dan mempertahankan intensitas sinar yang tetap pada pengukuran. Sumber radiasi untuk Sektrfotometer UV-VIS adalah lampu hidrogen atau deuterium dan lampu filamen. Lampu hidrogen digunakan untuk mendapatkan radiasi di daerah ultraviolet sampai 350 ran. Lampu filamen digunakan untuk daerah sinar tampak sampai inframerah dekat dengan panjang gelombang 350 nm sampai sekitar 250 nm (Loppies & Yumas, 2017).

Monokromator berfungsi menghasilkan radiasi monokromatis yang diperoleh dilewatkan melalui kuvet yang berisi sampel dan blanko secara bersamaan dengan bantuan cermin berputar. Sel atau kuvet adalah tempat bahan yang akan diukur serapannya. Kuvet harus dibuat dari bahan yang tidak menyerap radiasi pada daerah yang digunakan, umumnya terbuat dari kaca tembus sinar tetapi bisa pula terbuat dari plastik. Sel yang terbuat dari kuarsa baik untuk spektroskopi UV-VIS. Kuvet dari bahan kaca silikat biasa tidak dapat digunakan untuk spektroskopi ultraviolet karena bahan kaca silikat dapat menyerap ultraviolet (Warono & Syamsudin, 2013).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Adapun waktu dan tempat dilaksanakannya penelitian ini yaitu pada Juli sampai Agustus 2020 dan penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Di Balai Riset dan Standardisasi Industri (BARISTAND) di Banda Aceh dan di Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Syiah Kuala.

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Alat

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian adalah cangkul, timbangan manual, ember, polybag gunting, erlenmeyer, labu ukur, pipet volume, kertas saring, batu didih, kaca arloji, gelas piala.

3.2.2 Bahan

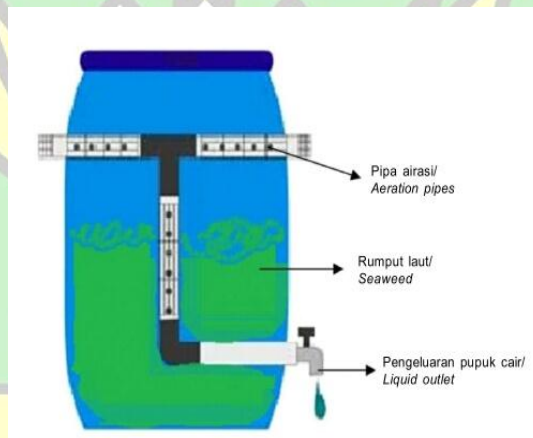
Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian adalah pupuk organik cair, rumput laut *Gracilaria sp*, Kotoran sapi, Sampah rumah tangga, Tanah, Asam Sulfat (H_2SO_4), Asam Borat (H_3BO_3), Natrium Hidroksida (NaOH), Indikator Fenolftalein, Asam Nitrat (HNO_3), Akuades (H_2O), Seng (Zn), Campuran Selen (Se).

3.3. Prosedur Penelitian

3.3.1 Pembuatan Pupuk Cair

Pembuatan pupuk organik cair dilakukan dengan perbandingan komposisi bahan organik dan air berkisar 2:1 (Adityawarman, Salundik & C, 2015). Sebanyak 5 kg rumput laut *Gracilaria sp* dibilas dengan air bersih untuk menghilangkan garam, pasir, kotoran yang menempel seperti batu, cangkang kerang dan potongan kayu (Michalak et. al., 2017). Rumput laut *Gracilaria sp* dipotong-potong mencapai ukuran 0,5-1 cm (Loppies & Yumas, 2017). Hasil cacahan rumput laut *Gracilaria sp* kemudian dimasukkan ke dalam drum komposter.

Proses pengomposan akan menggunakan drum kompos yang telah mengalami modifikasi. Bagian atas drum diberi penutup selama proses pengomposan berlangsung. Kemudian pada bagian atas diberi pipa aerasi untuk mengatur keluar masuk udara ke dalam drum, pada bagian bawah dipasang kran untuk mengeluarkan cairan hasil pengomposan (lindi). Desain drum terlampir (Sedayu et al., 2014). Pembuatan pupuk organik cair menggunakan bahan rumput laut *Gracilaria sp*, kotoran sapi dan sampah rumah tangga. Masing-masing bahan dimasukkan dalam drum komposter, pada drum komposter pertama sebanyak 2 kg rumput laut *Gracilaria sp* dan 1 L Akuades, drum komposter kedua sebanyak 1200 g rumput laut *Gracilaria sp*, 800 g kotoran sapi dan 1L Akuades, drum ketiga sebanyak 1200 g rumput laut *Gracilaria sp*, 800 g sampah rumah tangga dan 1L Akuades. Selanjutnya masing-masing komposter ditutup rapat lalu di diamkan selama 30 hari (Sedayu et al., 2014). Pengujian sampel pupuk organik cair untuk analisis kandungan NPK dilakukan selama satu bulan selang waktu satu minggu.



Gambar 3.1 Drum Komposter Pengomposan

3.4. Uji NPK Pada Tanah Sebelum Dan Sesudah Perlakuan

3.4.1. Uji Nitrogen dengan Metode Kjeldahl

Ditimbang sampel pupuk organik cair sebanyak 10 gram. Lalu dimasukkan sampel pupuk organik cair ke dalam labu kjeldahl dan ditambahkan $\pm$ 10 gram campuran selenium sebagai katalis. Ditambahkan 35 mL H_2SO_4 pekat lalu dididihkan pada alat destruksi sampai larutan jernih dan dilanjutkan selama 30 menit. Setelah itu ditambahkan 300 mL air suling dan didinginkan pada suhu

dibawah 25°C. setelah didinginkan lalu ditambahkan serbuk seng atau batu didih untuk untuk menghindari letupan. Selanjutnya 50 mL larutan H_3BO_3 4% (Asam Borat) dan dimasukkan kedalam erlenmeyer untuk penampungan sulingan, lalu ditambahkan 150 mL larutan NaOH untuk menjadikam larutan lebih alkali dan dididilasikan dengan NH_4 sampai keluar gas. Destilat ditampung kedalam larutan H_3BO_3 4% (Asam Borat) sebanyak 50 mL. Destilasi dihentikan bila hasil sudah mencapai ± 150 mL. Hasil destilat dititrasi dengan larutan baku H_2SO_4 0,1 N (Asam Sulfat) hingga titik akhir titrasi berwarna violet. Dicatat volume hasil titrasi (mL) H_2SO_4 yang digunakan (SNI 4146:2013).

3.4.2. Uji Fosfor dengan Metode Spektrofotometer

Ditimbang sampel pupuk cair sebanyak 50 gram secara duplo dimasukkan masing – masing kedalam Erlenmeyer. Lalu ditambahkan satu tetes Indikator Fenoftalein, jika berbentuk merah muda ditambahkan tetes demi tetes H_2SO_4 5N sampai warna hilang. Selanjutnya ditambahkan 8 mL larutan campuran dari H_2SO_4 Kalium Antimonil Tartarat, Ammonium Molibdat kedalam Asam Askorbat lalu dihomogenkan. Dimasukkan kedalam kuvet dalam alat Spektrofotometer. Dicatat serapannya pada panjang gelombang 880 nm kisaran waktu antara 10 menit sampai 30 menit (SNI 06-6986.31-2005).

3.4.3. Uji Kalium dengan metode SSA

Dihomogenkan sampel pupuk organik cair sebanyak 50 gram kedalam gelas piala 100 mL Atau Erlenmeyer 100 mL. Ditambahkan 5 mL HNO_3 pekat apabila mrnggunakan gelas piala maka tutup dengan kaca arloji dan apabila dengan Erlenmeyer gunakan corong sebagai penutup. Perlahan lahan dipanaskan sampai sisa volumenya 15 mL sampai dengan 20 mL. Apabila didestruksi belum sempurna (tidak jernih), maka tambahkan lagi 5 mL HNO_3 pekat kemudian tutup gelas piala denga kaca arloji secara berulang sampai semua logam larut, yang terlihat dari endapan dalam contoh uji menjadi agak putih atau contoh uji menjadi jernih. Selanjutnya bilas kaca arloji dan dimasukkan air bilasnya kedalam gelas piala. Lalu sampel dimasukkan kedalam labu ukur 50 mL (saring bila perlu) dan tambahkan air bebas mineral dan dihomogenkan. Selajutnya operasikan alat dan

optimalkan sesuai dengan petunjuk penggunaan alat untuk pengukuran kalium. Lalu aspirasikan larutan blanko kedalam SSA-nyala kemudian atau serapan hingga nol, masukkan sampel pupuk ke dalam SSA-nyala lalu ukur serapannya pada panjang gelombang 766,5 nm. Dicatat hasil pengukuran (SNI 6989.69:2009).

3.5. Variasi Rentang Produktivitas Tanah Sawah

Pada penelitian ini dilakukan uji pada tanah sawah dengan variasi umur tanah 7 tahun, 9 tahun 11 tahun dan juga dilakukan pada tanah biasa sebagai kontrol (I, 2017) (Septiana et al., 2019) (Sri, 2008). Penelitian ini menggunakan survei lapangan dan diuji tanah sawah di Laboratorium. Pengambilan sampel tanah sawah dilakukan di Cot Mancang Kab. Aceh Besar. Titik pengambilan sampel tanah sawah dilakukan dengan teknik *purposive sampling* sebanyak 4 titik (Sulakhudin, Suswati & Gafur, 2010). Tanah sawah diambil pada kedalaman 0 - 20 cm. Tanah terlebih dahulu dikeringkan dan dianginkan. Selanjutnya ditimbang sebanyak 6 kg dimasukkan ke dalam polibag (Monica, Sugeng, & Novalia, 2018). Selanjutnya dilakukan penambahan pupuk organik cair rumput laut pada masing-masing tanah sawah sebanyak 1L (Abidin & Rohman, 2020). Setelah pemberian pupuk organik cair dilakukan uji NPK selama selang waktu sebulan dua kali sebelum dan sesudah pemberian pupuk organik cair.

3.6. Parameter Uji NPK Pada Tanah Sawah

3.6.1 Penentuan Nitrogen Dengan Metode Kjeldahl

Ditimbang sampel tanah sebanyak 10 gram. Lalu dimasukkan sampel tanah ke dalam labu kjeldahl dan ditambahkan ± 10 gram katalis campuran selen. Ditambahkan 35 mL H_2SO_4 pekat lalu dididihkan pada alat destruksi sampai larutan jernih dan dilanjutkan selama 30 menit. Setelah itu ditambahkan 300 mL air suling dan didinginkan pada suhu dibawah $25^{\circ}C$. setelah didinginkan lalu ditambahkan serbuk seng atau batu didih untuk menghindari letupan. Selanjutnya 50 mL larutan H_3BO_3 4% (Asam Borat) dan dimasukkan kedalam erlenmeyer untuk penampungan sulingan, lalu ditambahkan 150 mL larutan NaOH untuk menjadikam larutan lebih alkali dan didetilasikan dengan NH_4 sampai keluar gas. Destilat ditampung kedalam larutan H_3BO_3 4% (Asam Borat)

sebanyak 50 mL. Destilasi dihentikan bila hasil sudah mencapai ± 150 mL. Hasil destilat dititrasi dengan larutan baku H_2SO_4 0,1 N (Asam Sulfat) hingga titik akhir titrasi berwarna violet. Dicatat volume hasil titrasi (mL) H_2SO_4 yang digunakan (SNI 4146:2013).

3.6.2. Penentuan Fosfat Dengan Metode Bray I

Ditimbang sampel tanah sebanyak 50 gram secara duplo dimasukkan masing-masing kedalam Erlenmeyer. Lalu ditambahkan satu tetes Indikator Fenoftalein, jika berbentuk merah muda ditambahkan tetes demi tetes H_2SO_4 5N sampai warna hilang. Selanjutnya ditambahkan 8 mL larutan campuran dari H_2SO_4 Kalium Antimonil Tartarat, Ammonium Molibdat kedalam Asam Askorbat lalu dihomogenkan. Dimasukkan kedalam kuvet dalam alat Spektrofotometer. Dicatat serapannya pada panjang gelombang 880 nm kisaran waktu antara 10 menit sampai 30 menit (SNI 06-6986.31-2005).

3.6.3. Penentuan Kalium

Dihomogenkan sampel tanah sebanyak 50 gram kedalam gelas piala 100 mL Atau Erlenmeyer 100 mL. Ditambahkan 5 mL HNO_3 pekat apabila menggunakan gelas piala maka tutup dengan kaca arloji dan apabila dengan Erlenmeyer gunakan corong sebagai penutup. Perlahan lahan dipanaskan sampai sisa volumenya 15 mL sampai dengan 20 mL. Apabila didestruksi belum sempurna (tidak jernih), maka tambahkan lagi 5 mL HNO_3 pekat kemudian tutup gelas piala dengan kaca arloji secara berulang sampai semua logam larut, yang terlihat dari endapan dalam contoh uji menjadi agak putih atau contoh uji menjadi jernih. Selanjutnya bilas kaca arloji dan dimasukkan air bilasnya kedalam gelas piala. Lalu sampel dimasukkan kedalam labu ukur 50 mL (saring bila perlu) dan tambahkan air bebas mineral dan dihomogenkan. Selanjutnya operasikan alat dan optimalkan sesuai dengan petunjuk penggunaan alat untuk pengukuran kalium. Lalu aspirasikan larutan blanko kedalam SSA-nyala kemudian atau serapan hingga nol, masukkan sampel pupuk ke dalam SSA-nyala lalu ukur serapannya pada panjang gelombang 766,5 nm. Dicatat hasil pengukuran (SNI 6989.69:2009).

BAB IV DATA HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian uji kandungan Nitrogen, Fosfor, Kalium pada pupuk organik cair rumput laut, pupuk organik cair sampah rumah tangga dan pupuk organik cair kotoran sapi yang diaplikasikan ke tanah sawah didapati hasil sebagaimana disebutkan dalam tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1. Tabel Hasil Uji NPK Pada Pupuk cair Rumput Laut di Minggu Pertama

No	Parameter uji	Satuan	Hasil		
			RL	RL+KS	RL+RT
1	Nitrogen	%	0,15	0,08	0,15
2	Fosfor	%	0,01	0,03	0,04
3	Kalium (K ₂ O)	%	0,02	0,03	0,01

Keterangan: RL : Rumput Laut
RL+KS : Rumput Laut + Kotoran Sapi
RL+RT : Rumput Laut + Rumah tangga

Tabel 4.2. Tabel Hasil Uji NPK Pada Pupuk Cair Rumput Laut di Minggu Kedua

No	Parameter uji	Satuan	Hasil		
			RL	RL+KS	RL+RT
1	Nitrogen	%	0,06	0,08	0,09
2	Fosfor	%	0,03	0,03	0,03
3	Kalium (K ₂ O)	%	0,05	0,03	0,04

Keterangan: RL : Rumput Laut
RL+KS : Rumput Laut + Kotoran Sapi
RL+RT : Rumput Laut + Rumah tangga

Tabel 4.3. Hasil Uji NPK Pada Pupuk Cair Rumput Laut di Minggu Ketiga

No	Parameter uji	Satuan	Hasil		
			RL	RL+KS	RL+RT
1	Nitrogen	%	0,07	0,09	0,06
2	Fosfor	%	0,03	0,03	0,01
3	Kalium (K ₂ O)	%	0,04	0,05	0,05

Keterangan:

RL : Rumput Laut

RL+KS : Rumput Laut + Kotoran Sapi

RL+RT : Rumput Laut + Rumah Tangga

Tabel 4.4. Hasil Uji NPK Pada Tanah Sawah Sebelum Penambahan Pupuk Organik Cair

No	Umur tanah	Kadar N (%)	Kadar P (%)	Kadar K (%)
1	Kontrol (Tanah Biasa)	0,05	26,75	1,17
2	Umur 7 Th	0,06	16,75	1,13
3	Umur 9 Th	0,07	9,45	0,43
4	Umur 11 Th	0,13	21,25	0,46

Tabel 4.5. Hasil Uji NPK Pada Tanah Sawah Sesudah Pemberian Pupuk Organik Cair

No	Parameter	Umur Tanah 7 Tahun			Umur Tanah 9 Tahun			Umur Tanah 11 Tahun		
		RL	KS	RT	RL	KS	RT	RL	KS	RT
1	N (%)	0,08	0,07	0,05	0,09	0,07	0,08	0,03	0,02	0,03
2	P (%)	3,80	3,25	8,20	11,00	11,00	9,10	16,15	12,80	15,30
3	K (%)	0,20	0,21	0,19	0,43	0,42	0,40	0,37	0,32	0,33

Keterangan:

RL : Rumput Laut

KS : Kotoran Sapi

RT : Rumah Tangga

4.2. Pembahasan

4.2.1 Karakteristik Pupuk Organik Cair Dari Rumput Laut *Glacilaria sp* Dan Kotoran Sapi

Pupuk organik cair berbahan dasar rumput laut memiliki keunggulan dibandingkan pupuk organik lainnya, yaitu dalam rumput laut mengandung hormon pemacu pertumbuhan yang tinggi. Hormon ini bertujuan untuk merangsang pertumbuhan tanaman, memungkinkan tanaman tumbuh dengan cepat, berbuah dan berbunga lebih cepat dan lebih banyak. Pupuk organik cair yang terbuat dari rumput laut memiliki kadar hormon auksin yang lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk organik komersial. Rumput laut mengandung sejumlah besar mineral seperti kalsium, mangan dan kalium, serta mineral dari laut seperti seng, besi, kobalt, molibdat dan boron (Sedayu et al., 2014).

Pupuk organik mengandung unsur hara makro yang rendah, tetapi mengandung unsur hara mikro dalam jumlah yang cukup yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhannya, karena sangat mempengaruhi sifat fisik tanah, kimia dan biologi, dan juga mencegah terjadinya erosi. Pupuk organik yang terbuat dari bahan baku berupa kotoran hewan, kompos, limbah alam, hormon tumbuhan alam lainnya (Marpaung, 2017). Pupuk padat yang dihasilkan oleh biogas lebih cocok digunakan oleh petani dibandingkan pupuk kompos, karena nutrisi yang dihasilkan pada proses fermentasi pupuk organik cair dapat secara langsung diserap oleh tanaman dan juga mudah terurai. Residu biogas sangat cocok digunakan sebagai pupuk karena mengandung berbagai mineral yang dibutuhkan tanaman seperti Fosfor (P), Magnesium (Mg), Kalsium (Ca), Kalium (K), Tembaga (Cu) dan Seng (Zn). Air limbah dari biogas sangat cocok digunakan sebagai pupuk karena mengandung berbagai mineral yang dibutuhkan oleh tanaman (Adityawarman et al., 2015).

Pengomposan merupakan proses dekomposisi bahan-bahan organik dengan memanfaatkan aktivitas mikroorganisme. Melalui proses tersebut, bahan organik akan diubah menjadi pupuk yang akan kaya unsur hara baik makro maupun mikro yang sangat diperlukan tanaman. Penambahan mikroorganisme dapat mempercepat proses pengomposan dan kualitas pupuk. Penambahan kotoran sapi sebagai bioaktivator yang berfungsi sebagai nutrisi untuk

membangun sel-sel baru pada mikroorganisme, dan juga dapat mempercepat proses pematangan pada saat fermentasi (Widarti, Wardhini & Sarwono, 2015).

4.2.2 Karakteristik Pupuk Organik Cair Dari Rumput Laut *Gracilaria Sp* Dan Sampah Rumah Tangga

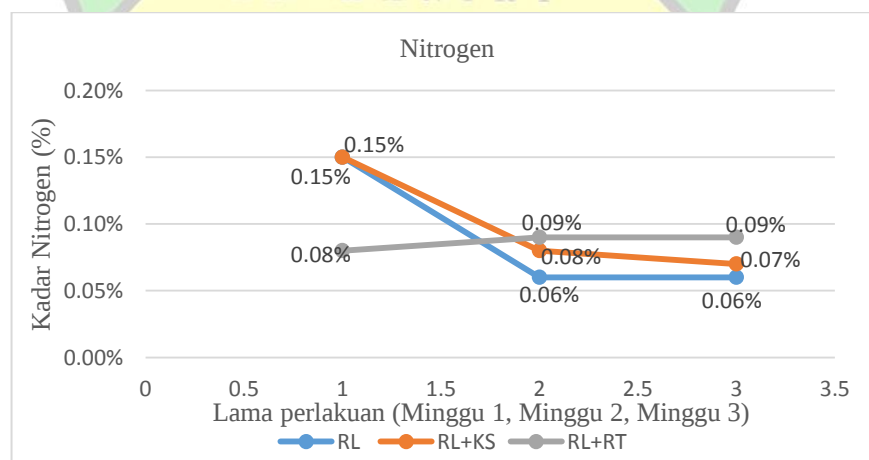
Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukkan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Keunggulan dari pupuk organik cair ini adalah dapat dengan cepat mengatasi kondisi hara dan memberikan hara dengan cepat. Dibandingkan dengan pupuk cair yang terbuat dari bahan anorganik, pupuk organik cair umumnya tidak terlalu merusak tanah dan tanaman, bahkan dengan penggunaan sesering mungkin. Selain itu, pupuk organik cair memiliki bahan pengikat yang memungkinkan larutan pupuk yang diaplikasikan ke permukaan tanah dapat diserap langsung oleh tanaman. Jenis pupuk organik cair antara lain pupuk cair, padatan sisa dan cairan yang digunakan untuk membuat biogas, serta pupuk cair dari sampah/limbah organik. Pada dasarnya limbah cair dari bahan organik dapat dimanfaatkan sebagai pupuk, seperti halnya limbah padat organik yang banyak mengandung unsur hara Nitrogen, Posfor dan Kalium dan bahan organik lainnya. Penggunaan pupuk organik cair dipercaya dapat membantu memperbaiki struktur dan kualitas tanah. sampah organik dapat digunakan tidak hanya sebagai kompos atau pupuk padat, tetapi juga sebagai pupuk cair. Alat yang digunakan untuk pembuatan pupuk cair adalah komposter. Ukuran komposter dapat disesuaikan dengan besar kecilnya sampah, untuk sampah rumah tangga berukuran kecil dapat menggunakan komposter 20-60 L. Sedangkan untuk skala yang lebih besar seperti sisa makanan, dapat digunakan komposter dengan ukuran lebih dari 60 L. Peranan komposter adalah untuk mensirkulasikan udara (aerasi), menjaga kelembaban dan suhu, agar bakteri dan mikroorganisme dapat mengurai bahan organik secara optimal. Selain itu, komposter memungkinkan aliran lindi dipisahkan dari bahan padat untuk membentuk pupuk cair (Nur et al., 2016).

Pupuk organik cair yang dihasilkan dari rumput laut *Gracilaria sp* memiliki warna coklat tua dan berwarna kuning kecokelatan. Setiap pupuk

organik cair yang dihasilkan memiliki kisaran pH 7-8 yang menunjukkan bahwa pupuk cair yang dihasilkan sangat cocok untuk mendukung ketersediaan hara tanaman. Namun, pupuk cair yang dihasilkan memiliki bau yang tidak sedap yang disebabkan pada saat proses dekomposisi yang berlangsung selama 30 hari pengomposan (Sedayu et al., 2014).

4.2.3. Hasil Uji Nitrogen Pada Pupuk Organik Cair

Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang bagi pertumbuhan tanaman, yang ada pada umumnya sangat diperlukan diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian - bagian vegetatif tanaman, seperti bagian vegetatif seperti daun, batang, dan akar. Nitrogen diserap oleh akar tanaman dalam tanaman dalam bentuk NO_3^- (Nitrat) dan NH_4^+ (Amonium), akan tetapi tetapi nitrat ini segera ter-reduksi menjadi amonium melalui enzim yang amonium melalui yang mengandung *Molibdinum*. Apabila tanaman mengalami alami kekurangan unsur hara Nitrogen maka dapat menyebabkan daun hijau berubah menjadi kuning, pertumbuhan tanaman terhambat yang akan berpengaruh pada pada pembuahan yang tidak sempurna (Purnomo, Sutrisni & Sumiyati, 2017). Fungsi unsur hara Nitrogen tersebut sangat penting dalam mendukung proses fotosintesis dan produksi fotosintesis yang dihasilkan oleh tanaman, serta meningkatkan pertumbuhan tanaman, yaitu melalui nilai indeks luas daun yang tinggi. pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh unsur hara Nitrogen dikarenakan fungsi unsur hara Nitrogen diperlukan oleh tanaman untuk produksi protein, pertumbuhan daun, dan metabolisme, seperti fotosintesis (Firmansyah, Syakir & Likman, 2017).



Gambar 4.1 Kadar Nitrogen pada Pupuk Organik Cair RL, RL+RT, RL+KS

Kandungan Nitrogen dalam bentuk N-total yang didapatkan dari penelitian pupuk cair organik berbahan dasar rumput laut *Gracilaria sp* campuran sampah rumah tangga atau kotoran sapi tidak memenuhi syarat teknis permentan No.70 / permentan / SR. 140 /10 / 2011. hasil kadar nitrogen dapat dilihat tabel 4.1

Dari data diatas diketahui bahwa pengamatan pupuk organik cair dari rumput laut *gracilaria sp* minggu petama kadar Nitrogen yang didapat sebesar 0,15% dan pada minggu kedua sebesar 0,06% selanjutnya di minggu ketiga sebesar 0,06%. Hasil menunjukkan pada minggu pertama ke minggu kedua mengalami penurunan, penerunan ini di sebabkan karena pada saat proses fermentasi mikroorganisme yang terkandung pada pupuk cair rumput laut *Gracilaria sp* hanya sedikit. Pada minggu ketiga kandungan Nitrogen masih dalam keadaan yang sama. Pada umumnya mikroorganisme sangat penting karena mikroorganisme tersebut memiliki sifat spesifik yang dapat meningkat unsur hara nitrogen (Ratrinia & Suptijah, 2016).

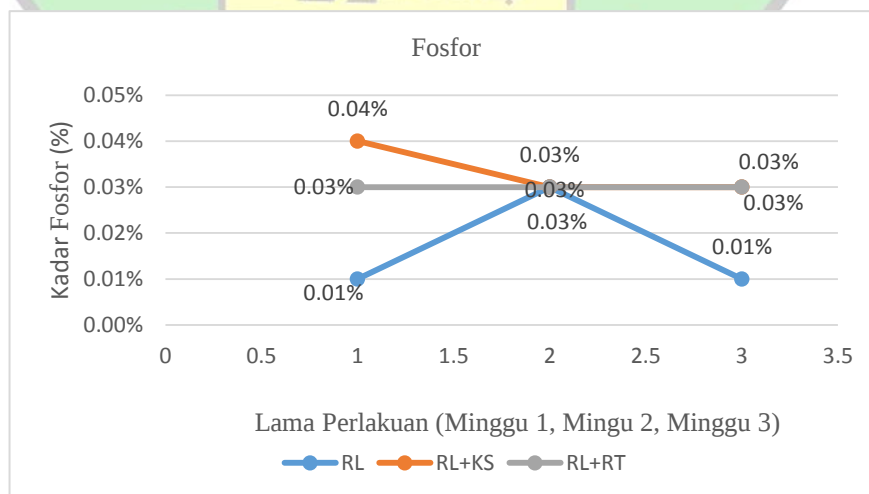
Dari data pupuk organik cair rumput laut *gracilaria sp* campuran kotoran sapi minggu pertama kadar Nitrogen yang didapat 0,15%, pada pada minggu kedua 0,08%. Selanjutnya di minggu ketiga kadar Nitrogen 0,07%. Hasil menunjukkan minggu pertama ke minggu kedua dan minggu ketiga mengalami penurunan, hal ini dikarenakan pada pupuk cair rumput laut mengandung komponen yaitu polisakrida yang kandungan karbonnya lebih tinggi, sedangkan unsur nitrogen rendah (Sedayu et al., 2014). Ketersediaan Nitrogen dalam pupuk cair ini dikarenakan terjadi proses dekomposisi bahan organik yang dilakukan oleh mikroorganisme. Kandungan Nitrogen diperoleh melalui tiga tahapan reaksi, yaitu reaksi aminasi, reaksi amonifikasi, dan reaksi nitrifikasi. Reaksi aminasi adalah reaksi penguraian protein yang terdapat pada bahan organik menjadi asam amino. Reaksi amonifikasi adalah perubahan asam-asam amino menjadi senyawa-senyawa ammonia (NH_3) dan ammonium (NH_4^+). Reaksi nitrifikasi adalah perubahan senyawa amonia menjadi nitrat dengan melibatkan bakteri *Nitrosomonas* dan *Nitrosococcus* (Indrawan, Widana & Oviantari, 2016).

Selanjutnya data dari pupuk organik cair rumput laut *glacilaria sp* sampah rumah tangga pada minggu pertama kadar Nitrogen 0,08%. Pada minggu kedua 0,09% dan minggu ketiga 0,09%.

Hasil menunjukkan diminggu pertama ke minggu kedua meningkat. Hal ini terjadi karena pada saat dalam proses fermentasi, kandungan Nitrogen yang terkandung dalam pupuk cair menjadi nutrisi bagi bakteri. Dalam hal tersebut disebabkan karena kadar Nitrogen dibutuhkan oleh mikroorganisme yang berfungsi untuk pembentukan sel tubuh. Semakin banyak kandungan Nitrogen, maka akan semakin cepat bahan organik yang terurai (Purnomo et al., 2017).

4.2.4. Hasil Uji Fosfor Pupuk Organik Cair

Fosfor merupakan unsur yang sangat penting dalam proses pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman, dan juga dapat digunakan sebagai zat protein (ATP dan ADP) untuk merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman, membantu asimilasi dan respirasi, mempercepat proses pembungaan dan pembuahan serta membuat biji dan buah cepat matang. Tanaman dapat menyerap lebih banyak nutrisi di sekitar akarnya, sehingga pertumbuhan tanaman lebih cepat dan lebih sehat. Unsur hara fosfor berperan dalam mendorong pertumbuhan akar khususnya akar-akar lateral dan sekunder. Peranan ini berkaitan erat dengan Fosfor sebagai orthophosfat yang memegang peranan penting pada sebagian reaksi enzim yang tergantung pada phosfat. Fosfor merupakan bagian dari inti sel yang berperan penting dalam pembelahan sel dan perkembangan jaringan pada tumbuhan, sehingga Fosfor dapat merangsang pertumbuhan akar dan tanaman muda (Wiyantoko et al., 2017).



Gambar 4.2 Kadar Fosfor pada Pupuk Organik Cair RL, RL+RT, RL+KS

Kandungan Fosfor yang didapatkan dari penelitian pupuk cair organik berbahan dasar rumput laut *Gracilaria sp.* campuran sampah rumah tangga atau campuran kotoran sapi tidak memenuhi syarat teknis permentan No.70 / permentan / SR. 140 /10 / 2011. Hasil kadar nitrogen dapat dilihat tabel 4.2

Dari data diatas diketahui bahwa pengamatan pupuk organik cair rumput laut *glaciaria sp* minggu pertama kadar Fosfor yang didapat 0,01%, pada minggu kedua 0,03%, minggu ketiga 0,01%. Hasil Fosfor pada minggu pertama ke minggu kedua mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena pada saat proses fermentasi pupuk cair rumput laut sedang mengalami proses penguraian. Pada minggu ketiga mengalami penurunan hal ini diduga karena proses penguraian oleh mikroorganisme sudah kurang optimal. Dalam proses fermentasi pupuk cair rumput laut terdapat bakteri yaitu bakteri *Flavobacterium*, *Psudomonas*, dan *Bacillus* yang berperan dalam melarutkan Fosfor (Ratrinia & Suptijah, 2016).

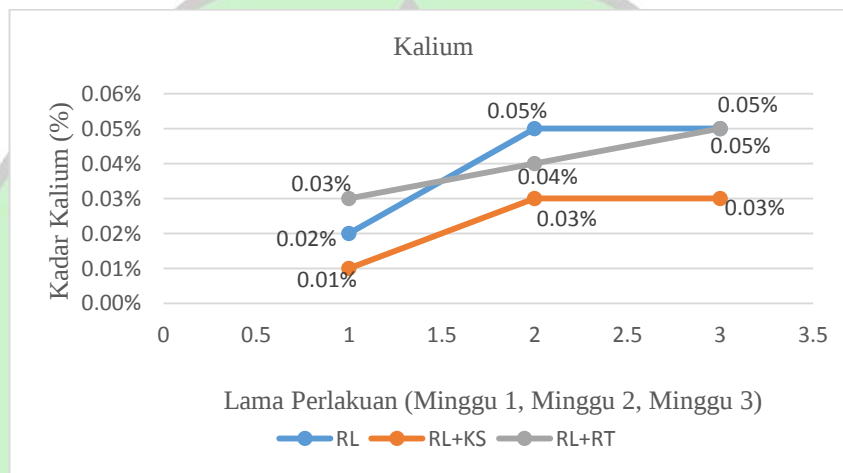
Pada pengamatan pupuk organik cair rumput laut campuran kotoran sapi kadar Fosfor pada minggu pertama sebesar 0,04%, pada minggu kedua sebesar 0,03% selanjutnya pada minggu ketiga 0,03%. Hasil menunjukkan Fosfor minggu pertama ke minggu kedua mengalami penurunan, hal ini di akibatkan karena terjadinya dekomposisi oleh mikroorganisme dari bahan organik menjadi Fosfor. Namun Fosfor yang terbentuk tidak dapat bertahan lama, karena Fosfor sendiri mudah larut dalam air dan dengan mudah berikatan dengan senyawa lain yang akan menyebabkan kandungan Fosfor menurun (Arthawidya, Sutrisno & Sumiyati, 2017).

Selanjutnya pengamatan pada pupuk organik cair rumput laut campuran sampah rumah tangga kadar Fosfor minggu pertama sebesar 0,03%, minggu kedua sebesar 0,03%, minggu ketiga sebesar 0,03%. Pada pengujian kadar Fosfor tidak mengalami kenaikan dan penurunan. Keberadaan unsur hara Fosfor ini disebabkan oleh pelapukan bahan organik yang berasal dari sampah yang dijadikan sebagai pupuk organik cair (Indrawan et al., 2016).

4.2.5. Hasil Uji Kalium Pupuk Organik Cair

Kalium berperan membantu dalam pembentukan protein dan karbohidrat. Selain itu, Kalium juga membantu memperkuat jaringan tanaman untuk melawan

penyakit dan kekeringan. Kalium juga bertindak sebagai aktivator sebagai enzim dalam proses fotosintesis dan reaksi respirasi, serta enzim yang terlibat dalam fotosintesis protein dan pati. Kalium juga merupakan ion dan memiliki efek mengatur potensial osmotik sel, sehingga kalium juga memiliki efek mengatur tekanan akspansi sel. Peran penting dalam mengatur ekspansi sel adalah selama pembukaan dan penutup stomata, serta penyerpan unsur-unsur lain yang juga dibutuhkan oleh bakteri pengikat nitrogen dalam jumlah besar (Rambe, Ningsih, & Gunawan, 2010).



Gambar 4.3 Kadar Kalium pada Pupuk Organik Cair RL, RL+RT, RL+KS

Kandungan Kalium yang didapatkan dari penelitian pupuk cair organik berbahan dasar rumput laut *Gracilaria sp* campuran sampah rumah tangga atau kotoran sapi tidak memenuhi syarat teknis permentan No.70 / permentan / SR. 140 /10 / 2011. hasil kadar nitrogen dapat dilihat tabel 4.1

Pengamatan Kalium pada pupuk organik cair rumput laut di minggu pertama 0,02%, minggu kedua 0,05%, selanjutnya di minggu ketiga 0,05%. Hasil Kalium pada minggu pertama ke minggu kedua mengalami peningkatan, hal ini diakibatkan karena kandungan kalium dalam pupuk cair rumput laut *Gracilaria sp* mikroorganisme menggunakan kalium sebagai katalisator untuk mempercepat proses terjadinya fermentasi. Dengan kehadiran mikroorganisme dan aktivitasnya sangat berpengaruh terhadap peningkatan kandungan kalium. Kalium yang diikat akan disimpan dalam sel oleh mikroorganisme dan jamur, jika didegradasi kembali maka kalium akan menjadi tersedia kembali. (Ratrinia & Suptijah, 2016)

Dari pengamatan Kalium pada pupuk organik cair rumput laut campuran kotoran sapi di minggu pertama 0,01%, minggu kedua 0,03% dan minggu ketiga 0,4%. Hasil menunjukkan Kalium pada minggu pertama ke minggu kedua dan minggu ketiga mengalami peningkatan hal ini dikarenakan adanya keberadaan unsur hara kalium dalam pupuk organik ini dikarenakan kalium banyak berasal dari bahan organik. Bahan organik dapat meningkatkan kapasitas tukar kation, hal ini berhubungan dengan muatan-muatan negatif yang berasal dari gugus -COOH dan OH yang berdisosiasi menjadi COO^- dan H^+ dan $\text{O}^- + \text{H}^+$. Muatan negatif ini merupakan potensi humus mengabsorpsi kation-kation seperti Ca , Mg dan K yang diikat dengan kekuatan sedang, sehingga mudah dipertukarkan atau mengalami proses pertukaran kation (Indrawan et al., 2016).

Selanjutnya pengamatan Kalium pupuk organik cair rumput laut campuran sampah rumah tangga di minggu pertama sebesar 0,03%, diminggu kedua sebesar 0,05%, minggu ketiga sebesar 0,04%. Diminggu kedua kadar Kalium mengalami kenaikan dan minggu ketiga kadar Kalium mengalami penurunan hal ini disebabkan karena bahan-bahan bakunya berasal dari berbagai jenis sayuran sehingga memiliki kandungan kalium yang berbeda pula pada bahan bakunya. Selain itu, Kalium juga dimanfaatkan oleh mikroorganisme selama proses pengomposan, semakin banyak mikroorganisme yang terkandung maka semakin banyak Kalium yang dimanfaatkan oleh mikroorganisme. (Nur et al., 2016).

4.3. Karakteristik Tanah Sawah

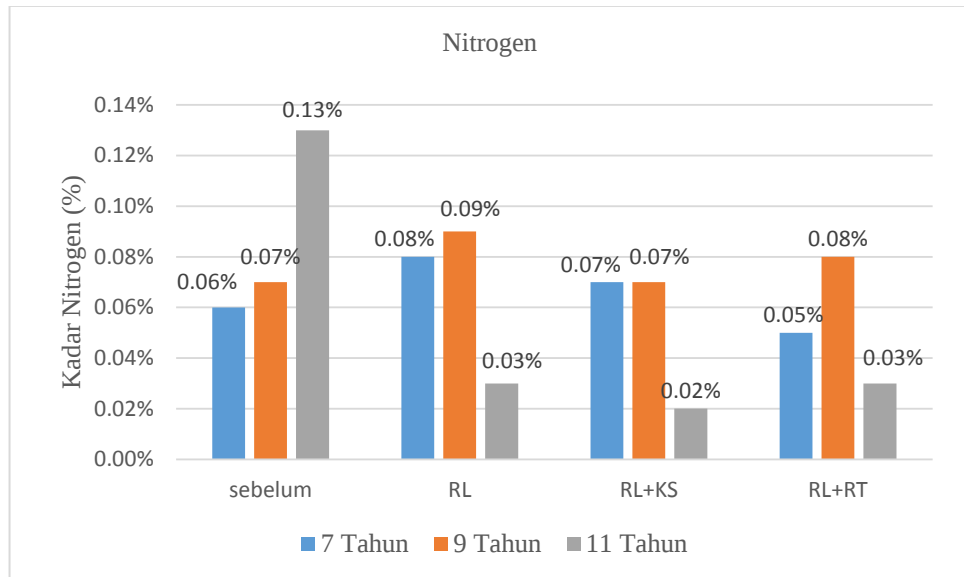
Tanah merupakan salah satu komponen tanah yang berperan penting dalam pertumbuhan tanaman dan produksi tanaman, karena dalam tanah dapat air dan kandungan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk mempercepat pertumbuhan tanaman. Pembentukan tanah dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti, iklim, bahan induk, *topografi/relief*, dan organisme. Perbedaan pengaruh dari berbagai faktor pembentuk tanah tersebut akan menghasilkan karakteristik tanah baik fisik, kimia maupun biologi yang pada akhirnya berpengaruh terhadap kesuburan tanah bersangkutan. Oleh karena itu, generalisasi status kesuburan tanah pada suatu lahan dengan lingkungan fisik yang berbeda sangat tidak relevan (Sulakhudin et al., 2010).

Kesuburan tanah adalah suatu keadaan tanah dimana tata air, udara dan unsur hara dalam keadaan cukup seimbang dan tersedia sesuai kebutuhan tanaman, baik fisik, kimia dan biologi tanah. Keadaan fisika tanah meliputi kedalaman efektif, tekstur, struktur, kelembaban dan tata udara tanah. Keadaan kimia tanah meliputi reaksi tanah (pH tanah), kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa (KB), bahan organik, banyaknya unsur hara, cadangan unsur hara dan ketersediaan terhadap pertumbuhan tanaman. Sedangkan biologi tanah antara lain meliputi aktivitas mikroba perombak bahan organik dalam proses *humifikasi* dan pengikatan Nitrogen udara. Pemberian pupuk oleh petani masih bersifat umum karena terbatasnya data sumber daya lahan, khususnya status kesuburan tanah. Pemupukan Fosfor dan Kalium selama ini terus menerus telah diterapkan oleh petani, sehingga menyebabkan tanah berstatus hara Fosfor dan Kalium tinggi. Hal ini mengakibatkan ketidakseimbangan hara dalam tanah dan produktivitas lahan menurun. Produksi padi yang terus mengalami penurunan sedangkan kebutuhan pangan seperti beras semakin tinggi, maka perlu dilakukan tindakan pemantauan status kesuburan tanah, agar dapat memberikan anjuran pemupukan (Sulakhudin et al., 2010).

Tanah sawah sangat penting untuk penanaman padi karena tanah dapat menampung kandungan air lebih lama. Tekstur tanah menentukan sistem air dalam tanah, yang dinyatakan sebagai laju infiltrasi, gaya infiltrasi dan kemampuan tanah untuk mengikat air. Tekstur tanah yang sesuai untuk pertanaman padi sawah adalah tekstur yang halus dengan porositas yang rendah (M. & Syamsu, 2019).

4.3.1 Hasil Uji Nitrogen Pada Tanah Sawah

Nitrogen juga memiliki peranan yaitu merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun. Nitrogen penting dalam hal pembentukan hijau daun yang berguna sekali dalam proses fotosintesis (Wiyantoko et al., 2017).



Gambar 4.4 Kadar N Pada Tanah Sawah Sebelum dan sesudah Pemberian Pupuk Organik Cair RL, RL+KS, RL+RT

Dari data diatas kandungan uji Nitrogen pada tanah sawah sebelum pemberian pupuk organik cair. Pada umur tanah 7 tahun 0,06%. Pada umur 9 tahun 0,07% dan pada umur 11 tahun 0,13%.

Selanjutnya dilakukan aplikasi pupuk organik cair rumput laut pada tanah sawah yang umur 7 tahun kandungan Nitrogen 0,08%, pada umur tanah 9 tahun 0,09% dan umur tanah 11 tahun 0,03%.

Kandungan Nitrogen yang sudah diaplikasikan pupuk organik cair campuran kotoran sapi pada tanah sawah umur tanah 7 tahun 0,07%, umur 9 tahun 0,07% dan umur 11 tahun 0,02%.

Selanjutnya kandungan Nitrogen pada penambahan pupuk organik cair campuran sampah rumah tangga yang di aplikasikan ketanah sawah umur 7 tahun 0,05%, pada umur tanah 9 tahun 0,08% dan pada umur tanah sawah 11 tahun 0,03%.

Dari hasil yang didapat kandungan Nitrogen pada tanah sawah dengan pemberian pupuk organik cair rumput laut, sampah rumah tangga dan kotoran sapi mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena pada saat pemberian pupuk organik cair pada tanah mengalami perombakan yang merubah bahan organik menjadi bentuk mineral dan komponen lainnya. Bentuk perubahan tesebut berupa mineralisasi dan imobilisasi yang secara simultan ketika bahan tersebut diaplikasikan pada tanah, dimana proses tersebut tergantung pada komposisi yaitu

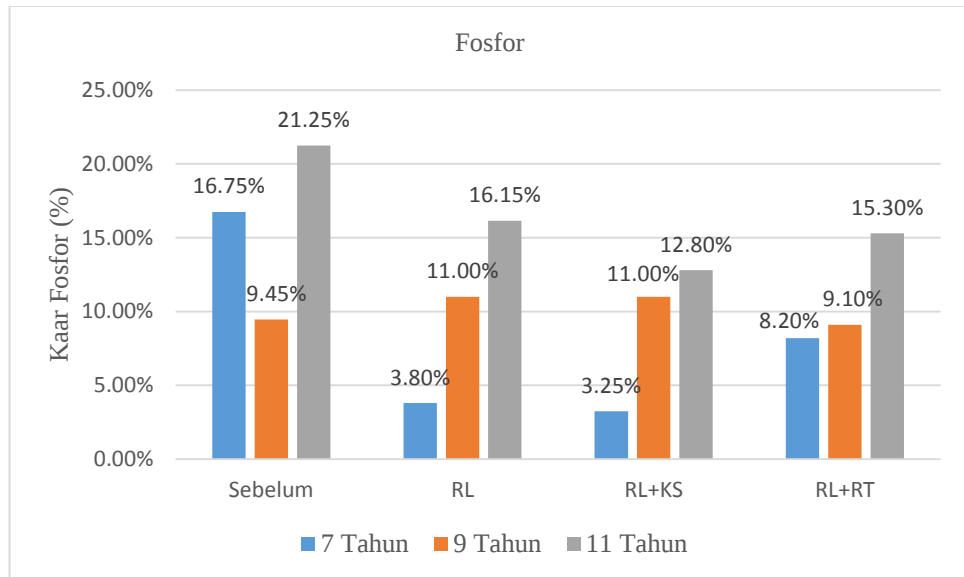
sifat fisik, kimia dan biologi dan faktor abiotik. Dimana parameter sifat dari bahan organik cair yang sangat berpengaruh terhadap proses kandungan Nitrogen (Hartatik, Husaino & Widowati, 2015).

Pupuk organik merupakan sumber unsur hara yang diperlukan tanaman untuk meningkatkan kandungan pada tanah maupun tanaman. Semakin besar pemberian pupuk organik cair yang digunakan maka semakin meningkat kandungan hara dalam tanah. Hal ini disebabkan karena tanah mengalami perbaikan sifat fisik tanah serta ketersediaan hara yang banyak (H, U., Haji & Y., 2010).

4.3.2 Hasil Uji Fosfat Pada Tanah Sawah

Fosfor merupakan salah satu unsur makro yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman tetapi kadarnya di dalam tanaman lebih rendah dari Nitrogen, Kalium dan Ca. Sebagai faktor pertumbuhan, Fosfor dinilai lebih penting dari Ca dan mungkin juga Kalium. Sifat dari unsur Fosfor di dalam tanah menyebabkan unsur ini cepat sekali berkurang konsentrasinya di dalam larutan tanah, tetapi apabila kelarutan ini dapat diperbesar maka jumlah yang sedikit saja dari unsur ini akan segera memperlihatkan pengaruhnya yang positif (M. & Syamsu, 2019).

Unsur fosfor di dalam tanah terdapat dalam tiga bentuk, tetapi yang paling mudah diserap oleh tanaman adalah bentuk ion ortofosfat primer (H_2PO_4^-) dan ortofosfat sekunder (HPO_4^{2-}), sedangkan 3- bentuk PO_4 lebih sulit diserap oleh tanaman. *Ortophosphat* disebut juga sebagai bentuk Fosfor yang tersedia karena merupakan bentuk Fosfor yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tanaman, sedangkan Poliphosphat (sumber P- organik: *fosfolipid*, *asam nukleat*, dan *fitase*) harus mengalami hidrolisis terlebih dahulu sebelum dimanfaatkan sebagai sumber fosfor (Purnomo et al., 2017).



Gambar 4.5 Kadar Fosfor Pada Tanah Sawah Sebelum dan Sesudah Pemberian Pupuk Organik Cair RL, RL+KS, RL+RT

Dari data diatas kandungan Fosfor pada tanah sawah sebelum pemberian pupuk organik cair. Umur tanah sawah 7 tahun 16,75%, pada umur tanah sawah 9 tahun 9,45%, pada umur tanah sawah 11 tahun 21,25%.

Tahap selanjutnya dilakukan pengaplikasian pupuk organik cair rumput laut pada tanah sawah dengan umur tanah 7 tahun kandungan Fosfor 3,80%, pada umur tanah sawah 9 tahun Fosfor 11,00% dan pada umur tanah sawah 11 tahun fosfor 16,15%.

Kandungan Fosfor pada tanah sawah yang sudah diaplikasikan pupuk organik cair rumput laut campurkan kotoran sapi pada umur tanha sawah 7 tahun kandungan Fosfor 3,25%, pada umur 9 tahun 11,00%, pada umsur 11 tahun 12,80%.

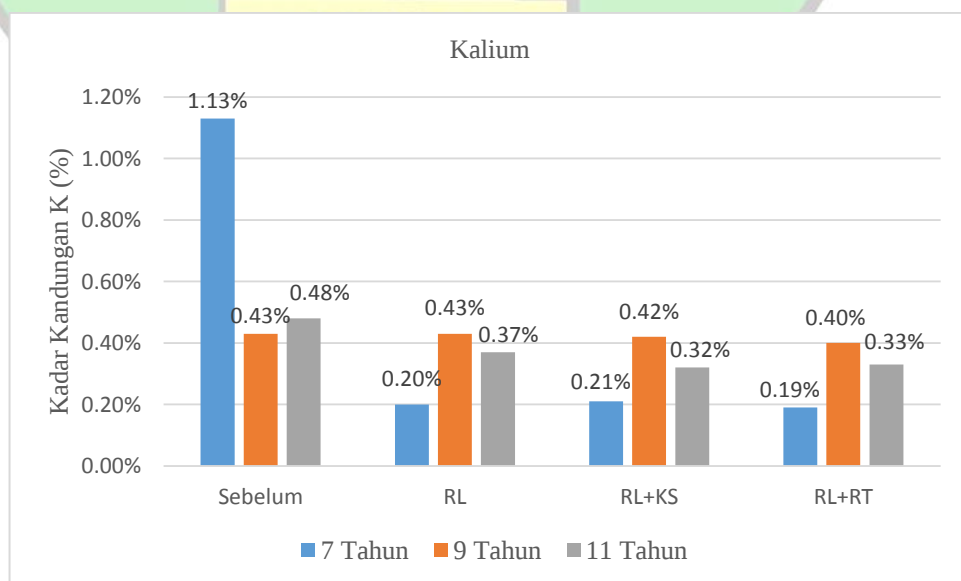
Kandungan Fosfor pada tanah sawah yang sudah diaplikasikan pupuk organik cair rumput laut sampah rumah tangga. Pada umur tanah sawah 7 tahun 8,20%, pada umur 9 tahun 9,10% dan pada umur tanah 11 tahun 15,30%.

Hasil kandungan Fosfor pada tanah sawah umur 7 tahun, 9 tahun dan 11 tahun dengan pemberian pupuk organik cair rumput laut, kotoran sapi, sampah rumah tangga mengalami penurunan. Penurunan ini diakibatkan pada saat pemberian pupuk organik cair pada tanah sawah kandungan Fosfor dipengaruhi oleh sifat kimia tanah yaitu pH. Pada kondisi pH netral maka kandungan Fosfor biasanya mengalami peningkatan seiring dengan tinggi rendahnya pH tanah, hal

tersebut dikarenakan terjadi pertukaran ion kompleks oleh kation-kation basa akibat adanya suasana pH netral. Berdasarkan penelitian Rizky Darmawan Margolang (2015) juga mengatakan bahwa mineralisasi akan meningkat seiring dengan kenaikan pH tanah (Margolang, Jamilah & Sembiring, 2015). Berdasarkan penelitian Prabowo (2011) menyatakan sebagian pupuk organik yang diberikan pada tanah tidak dapat digunakan pada tanah maupun tanaman, karena Fosfor bereaksi dengan bahan organik yang terkandung dalam tanah, sehingga menyebabkan nilai Fosfor rendah (Prabowo & Subantoro, 2011). Dari sifat unsur Fosfor sebagai bahan organik memiliki peran penting dalam meningkatkan kesuburan tanah, dimana asupan nutrisi dari bahan organik sangat membantu menaikkan kadar unsur hara tanah dalam mencapai kesuburan yang optimal (Widarti et al., 2015).

4.3.3. Hasil Uji Kalium Pada Tanah Sawah

Kalium berperan sebagai pembentuk protein dan karbohidrat, membantu membuka dan menutup stomata, meningkatkan daya tahan terhadap penyakit tanaman dan serangan hama, efisiensi penggunaan air, memperbaiki ukuran dan kualitas buah pada masa generatif. Kalium dalam tanah sebagian besar tidak dapat terserap langsung oleh tanaman. Oleh karena itu, penambahan pupuk organik sangat penting karena memiliki kemampuan penyerapan unsur hara, sehingga Kalium yang tersedia tidak mudah larut atau tercuci (Purnomo et al., 2017).



Gambar 4.6 Kadar Kalium Pada Tanah Sawah Sebelum dan Sesudah Pemberian Pupuk Organik Cair RL, RL+KS, RL+RT

Dari data diatas kandungan Kalium pada tanah sawah sebelum pemberian pupuk organik cair. Umur tanah sawah 7 tahun kadar Kalium 1,13%, pada umur tanah sawah 9 tahun 0,43%, pada umur tanah sawah 11 tahun 0,46%.

Tahap selanjutnya dilakukan pengaplikasian pupuk organik cair rumput laut pada tanah sawah dengan umur tanah 7 tahun kandungan Kalium 0,20%, pada umur tanah sawah 9 tahun Kalium 0,43% dan pada umur tanah sawah 11 tahun Kalium 0,37%.

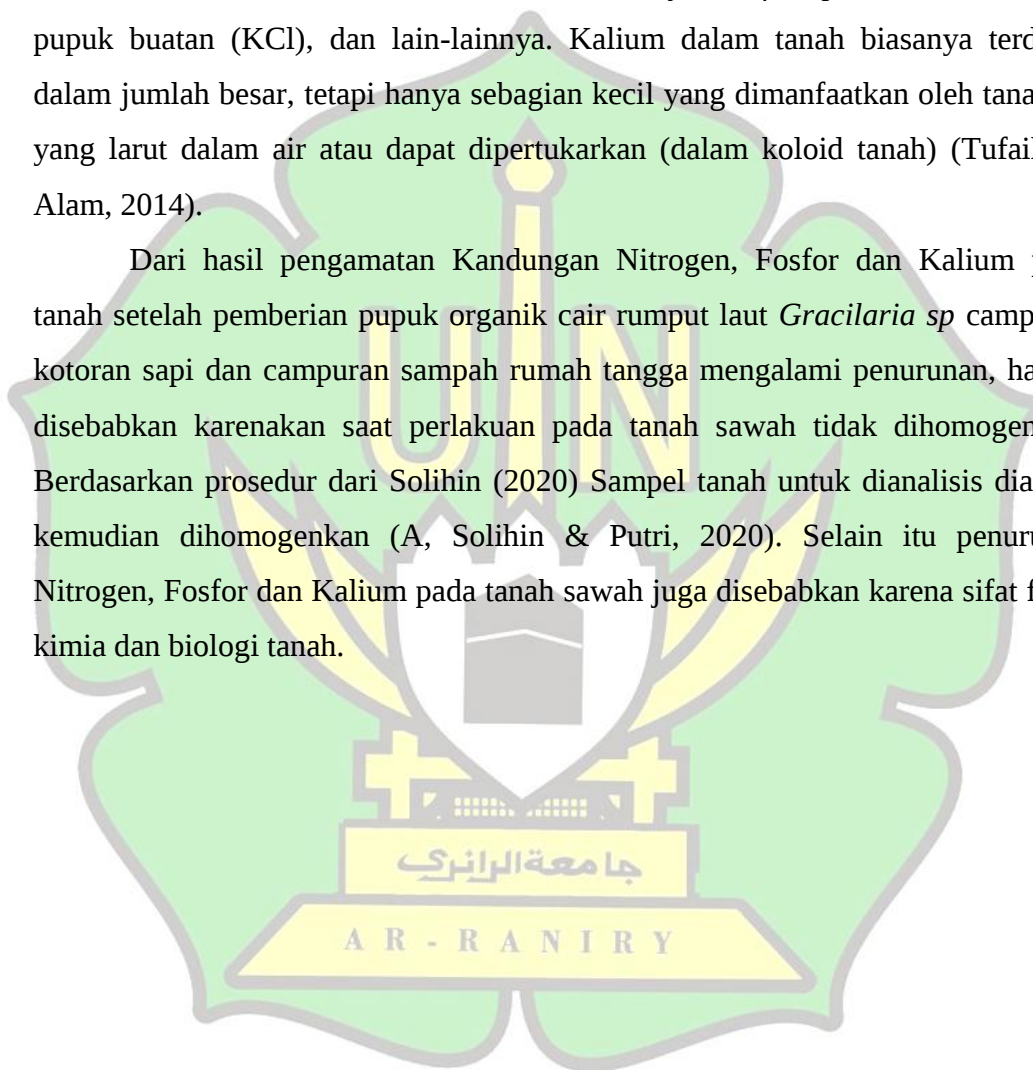
Kandungan Kalium pada tanah sawah yang sudah diaplikasikan pupuk organik cair rumput laut campuran kotoran sapi pada umur tanha sawah 7 tahun kandungan Kalium 0,21%, pada umur 9 tahun 0,42%, pada umsur 11 tahun 0,32%.

Kandungan Kalium pada tanah sawah yang ssudah diaplikasikan pupuk organik cair rumput laut sampah rumah tangga. Pada umur tanah sawah 7 tahun Kalium 0,19%, pada umur 9 tahun 0,40% dan pada umur tanah 11 tahun 0,33%.

Hasil kandungan Kalium pada tanah sawah umur 7 tahun, 9 tahun dan 11 tahun setelah pemberian pupuk cair rumput laut *Gracilaria sp* campuran kotoran sapi dan campuran sampah rumah tangga mengalami penurunan. Berdasarkan penelitian Rizky Dharmawan Margolang (2015), menyatakan rendahnya kandungan Kalium tanah disebabkan karena ketersediaan Kalium tanah sejalan dengan pH tanah, karena faktor yang mempengaruhi ketersediaan kalium dalam tanah yaitu pH tanah (Margolang, Jamilah & Sembiring, 2015). Penambahan bahan organik pada tanah sawah dipercaya dapat meningkatkan kandungan Kalium dalam tanah melalui dekomposisi bahan organik, sehingga Kalium dapat dimanfaatkan secara efektif di dalam tanah, karena Kalium sendiri tidak mudah tercuci. Selain itu, karena sifat pupuk organik yang mudah larut dalam air, penggunaan pupuk organik dapat meningkatkan ketersediaan Kalium dalam tanah, sehingga Kalium yang terkandung dalam pupuk organik mudah larut dalam tanah, dan menghasilkan kation Kalium dalam larutan tanah (Elizabeth, 2014). Kapasitas tukar kation yang makin besar meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan Kalium, dengan demikian larutan tanah lambat melepaskan Kalium dan

menurunkan potensi pencucian. Tinggi rendahnya Kalium pada lokasi penelitian juga dikarenakan oleh proses pemupukan dan pengolahan lahan pertanian (Prabowo & Subantoro, 2008). Secara umum, kalium di digunakan oleh tanaman dalam bentuk K^+ dan sering dijumpai dalam berbagai kadar dalam tanah. Unsur hara yang tersedia untuk tanaman biasanya terdapat dalam jumlah kecil. Unsur Kalium dalam tanah berasal dari mineral tanah yaitu, *feldspar*, *mika*, serta dari pupuk buatan (KCl), dan lain-lainnya. Kalium dalam tanah biasanya terdapat dalam jumlah besar, tetapi hanya sebagian kecil yang dimanfaatkan oleh tanaman yang larut dalam air atau dapat dipertukarkan (dalam koloid tanah) (Tufaila & Alam, 2014).

Dari hasil pengamatan Kandungan Nitrogen, Fosfor dan Kalium pada tanah setelah pemberian pupuk organik cair rumput laut *Gracilaria sp* campuran kotoran sapi dan campuran sampah rumah tangga mengalami penurunan, hal ini disebabkan dikarenakan saat perlakuan pada tanah sawah tidak dihomogenkan. Berdasarkan prosedur dari Solihin (2020) Sampel tanah untuk dianalisis diambil kemudian dihomogenkan (A, Solihin & Putri, 2020). Selain itu penurunan Nitrogen, Fosfor dan Kalium pada tanah sawah juga disebabkan karena sifat fisik, kimia dan biologi tanah.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian uji kandungan Nitrogen, Fosfor, Kalium pada pupuk organik cair dari rumput laut campuran sampah rumah tangga atau kotoran sapi yang diaplikasikan ke tanah sawah dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengaruh Pemberian pupuk organik cair rumput laut *Gracilaria sp* terhadap kandungan Nitrogen, Fosfor dan Kalium tanah sawah mengalami penurunan sesudah pemberian pupuk organik cair rumput laut *Gracilaria Sp*.
2. Kandungan Nitrogen, Fosfor dan Kalium pada tanah sawah sebelum dan sesudah pemberian pupuk cair rumput laut *Gracilaria Sp*. Sebelum pemberian pupuk cair kadar Nitrogen pada tanah sawah umur 7 tahun 0,06, 9 tahun 0,07%, 11 tahun 0,13%. Fosfat pada tanah sawah umur 7 tahun 16,75%, 9 tahun 99,45%, 11 tahun 21,25%. Kalium pada tanah sawah umur 7 tahun 1,13%, 9 tahun 0,53%, 11 tahun 0,46%. Kadar Nitrogen sesudah pemberian pupuk cair rumput laut pada tanah sawah 7 tahun 0,08%, 9 tahun 0,09%, 11 tahun 0,03%. Pemberian pupuk cair sampah rumah tangga pada tanah sawah umur 7 tahun 0,05%, 9 tahun 0,08%, 11 tahun 0,03%). Pemberian pupuk cair kotoran sapi pada tanah sawah umur 7 tahun (0,07%, 9 tahun 0,07%, 11 tahun 0,02%. Kadar Fosfat pemberian pupuk cair rumput laut pada tanah sawah umur 7 tahun 3,80%, 9 tahun 11,00%, 11 tahun (16,15%). Pemberian pupuk cair sampah rumah tangga pada tanah sawah umur 7 tahun 8,20%, 9 tahun 9,10%, 11 tahun 15,30%. Pemberian pupuk cair kotoran sapi pada tanah sawah umur 7 tahun 3,25%, 9 tahun 11,00%, 11 tahun 12,80%. Kadar kalium pemberian pupuk cair rumput laut pada tanah sawah umur 7 tahun 0,20%, 9 tahun 0,43%, 11 tahun 0,37%. Pemberian pupuk cair sampah rumah tangga pada tanah sawah umur 7 tahun 0,19%, 9 tahun 0,40%, 11 tahun 0,33%. Pemberian pupuk cair kotoran sapi pada tanah sawah umur 7 tahun 0,21%, 9 tahun 0,42%, 11 tahun 0,32%.

5.2. SARAN

Pemanfaatan rumput laut berbahan dasar pupuk organik cair dengan penambahan MOL kotoran sapi dan sampah rumah tangga yang diaplikasikan ke tanah sawah dalam bidang pertanian sangat baik diterapkan. Namun perlu dilakukan lebih lanjut tentang penambahan pupuk cair dari rumput laut pada tanah sawah yang dapat meningkatkan unsur hara dalam tanah.



DAFTAR PUSTAKA

- A, Y., Solihin, E., & Putri, A. T. . (2020). Aplikasi Pupuk Organik Dan N, P, K Terhadap Ph Tanah, P-Tersedia, Serapan P, Dan Hasil Padi Hitam (*Oryza Sativa L.*) Pada *Inceptisol*. 19(1), 1040–1046.
- Abidin, Z., & Rohman, M. (2020). Pemberdayaan Kelompok Tani Dalam Pembuatan Pupuk Organik Berbahan Baku Limbah Rumah Tangga. 1(2), 89–94.
- Adityawarman, C. ., Salundik, & C, L. (2015). Pengolahan Limbah Ternak Sapi Secara Sederhana Di Desa Pattalassang Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 3(3), 171–177.
- Ahmad, R. (2016). Aplikasi Pupuk Organik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Jambu Mete (*Anacardium Occidentale L.*) Ahmad. *Biologi Tropis*, 16(2), 1–9.
- Arifin, M. (2010). Kajian Sifat Fisik Tanah Dan Berbagai Penggunaan Lahan Dalam Hubungannya Dengan Pendugaan Erosi Tanah. *Jurnal Pertanian Mapeta*, Xii(2), 72–144.
- Arthawidya, J., Sutrisno, E., & Sumiyati, S. (2017). Analisis Komposisi Terbaik Dari Variasi C/N Rasio Menggunakan Limbah Kulit Buah Pisang, Sayuran Dan Kotoran Sapi Dengan Parameter C-Organik, N-Total, Phospor, Kalium Dan C/N Rasio Menggunakan Metode Vermikomposting. *Teknik Lingkungan*, 6(3), 1–20.
- B, K. A. M., & R, T. (2014). Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Dan Teknik Penanaman Dalam Peningkatan Pertumbuhan Dan Hasil Kentang (The Utilization Of Liquid Organic Fertilizer And Planting Techniques For Increasing The Potato Growth And Yielding). *J. Hort*, 24(1), 49–55.
- Basmal, J. (2010). Teknologi Pembuatan Pupuk Organik Cair Kombinasi Hidrolisat Rumput Laut Sargassum Sp. Dan Limbah Ikan. *Squalen*, 5(2), 59–66.
- Elizabeth, K. (2014). Pengaruh Pupuk Organik Dan Pupuk Npk Terhadap Ph Dan K-Tersedia Tanah Serta Serapan-K, Pertumbuhan, Dan Hasil Padi Sawah (*Oryza Sativa L.* *Buana Sains*, 14(2), 113–122.
- Firmansyah, I., Syakir, M., & Likman, L. (2017). Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk N, P, Dan K Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum Melongena L.*). *J. Hort*, 27(01), 69–78.
- H, U., N. S., Haji, M., & Y., W. N. (2010). Serapan Hara N, P, K Pada Tanaman Padi Dengan Berbagai Lama Penggunaan Pupuk Organik Pada Vertisol Sragen.
- Hartatik, W., Husaino, & Widowati, R. L. (2015). Peranan Pupuk Organik Dalam Peningkatan Produktivitas Tanah Dan Tanaman. 15(02), 1907–0799.

- Henni, R., Rasyid, R., & Vinda, H. (2015). Penetapan Kadar Protein Secara Kjeldahl Beberapa Makanan Olahan Kerang Remis (*Corbiculla Moltkiana Prime.*) Dari Danau Singkarak. 7(2).
- I, D. W. (2017). Degradasi Kandungan C-Organik Dan Hara Makro Pada Lahan Sawah Dengan Sistem Pertanian Konvensional .
- Indrawan, O. M. I., Widana, B. A. G., & Oviantari, V. M. (2016). Analisis Kadar N, P, K Dalam Pupuk Kompos Produksi Tpa Jagaraga, Buleleng. *Whana Matematika Dan Sains*, 09(02), 25–31.
- Kaimudin, M., & Amahoru, R. S. (2018). Pemanfaatan Ekstrak Gracilaria Sp. Sebagai Penghambat Bakteri Salmonella Enteric Sv Enteritidis Dan Pseudomonas Aeruginosa. *Jurnal Kemenperin*, 000, 14–21.
- Kusumoarto, A., & Hidayat, R. (2018). Pemantauan Dan Pengendalian Kerusakan Lahan Untuk Produksi. *Arsitektur*, 01(01), 1–20.
- Lepongbulan, W., Tiwow, M. . V., & Diah, M. W. A. (2017). Analisis Unsur Hara Pupuk Organik Cair Dari Limbah Ikan Mujair (*Oreochromis Mosambicus*) Danau Lindu Dengan Variasi Volume Mikroorganisme Lokal (Mol) Bonggol Pisang. *Jurnal Akad*, 6(2), 92–97.
- Loppies, E. J., & Yumas, M. (2017). Pemanfaatan Limbah Cair Industri Rumput Laut Sebagai Pupuk Organik Cair Untuk Tanaman Pertanian. *Jurnal Hasil Industri Dan Perkebunan*, 12(02), 66–75.
- M., T., & Syamsu, A. (2019). Karakteristik Tanah Dan Evaluasi Lahan Untuk Pengembangan Tanaman Padi Sawah Di Kecamatan Oheo Kabupaten Konawe Utara. *Agriplus*, 24(02), 2014.
- Margolang, R. D., Jamilah, & Sembiring, M. (2015). Karakteristik Beberapa Sifat Fisik, Kimia, Dan Biologi Tanah Pada Sistem Pertanian Organik The Characteristis Of Some Of The Physical, Chemical, And Biological Properties Of Soil In Organic Farming Systems. *Online Agroteknologi*, 3(2), 717–723.
- Marpaung, E. Agustina, (2017). Pemanfaatan Jenis Dan Dosis Pupuk Organik Cair (Poc) Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Hasil Sayuran Kubis. *Agroteknosains*, 1(2), 117–123.
- Masrun, & Amira. (2018). Analisa Kadar C-Organik Pada Tanah Dengan Metode Spektrofotometri Di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (*Ppks*).
- Monica, F., Sugeng, P., & Novalia, K. (2018). Meningkatkan Serapan Nitrogen Serta Pertumbuhan Dan Produksi Sawi (*Brassica Juncea L.*) Pada Tanah Berpasir. *Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 5(2), 1009–1018.
- Muhammad, D., Sunaryo, Kurnia, D., & Jamani. (2016). Berdasarkan Perdirjen Bina Pengelolaan Das Dan Perhutanan Sosial Nomor : P . 4 / V-Set / 2013 Menggunakan Sig (Studi Kasus : Kabupaten Tanah Laut). *Perdirjen*, 1–11.
- Mulyadi, R. F., & Chofyan, I. (2017). Kajian Kekritisasi Lahan Kawasan Hutan Di Kabupaten Garut. *Prosiding*, 3(2), 1–9.

- Nur, T., Noor, R. A., & Elma, Mu. (2016). Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Penambahan Bioaktivator Em4 (Effective Microorganisms). *Konversi*, 5(2), 5–12.
- Pangaribuan Darwin H., Ginting Cahya Yohannes, S. L. P. (2017). Aplikasi Pupuk Organik Cair Dan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan , Produksi , Dan Kualitas Pascapanen Jagung Manis (Zea Mays Var . Saccharata Sturt .). *J.Hort*, 8(1), 59–67. <https://doi.org/10.29244/Jhi.8.1.59-67>
- Prabowo, R., & Subantoro, R. (2008). Analisis Tanah Sebagai Indikator Tingkat Kesuburan Lahan Budidaya Pertanian Di Kota Semarang Rossi. *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 59–64.
- Purnomo, A. E., Sutrisni, E., & Sumiyati, S. (2017). Pengaruh Variasi C/N Rasio Terhadap Produksi Kompos Dan Kandungan Kalium (K), Pospat (P) Dari Batang Pisang Dengan Kombinasi Kotoran Sapi Dalam Sistem Vermicomposting. *Teknik Lingkungan*, 6(2), 1–15.
- Rahayu, A., Utami, R. S., & Rayes, L. M. (2014). Karakteristik Dan Klasifikasi Tanah Pada Lahan Kering Dan Lahan Yang Disawahkan Di Kecamatan Perak Kabupaten Jombang. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 1(2), 79–86.
- Rambe, S. B., Ningsih, S. S., & Gunawan, H. (2010). Pengaruh Pemberian Pupuk Npk Mutiara Dan Pupuk Organik Cair Gdm Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum*). *Bernas Agricultural*, 15(02), 64–73.
- Rasmito, A., Hutomo, A., & Hartoni, P. (2019). Pembuatan Pupuk Organik Cair Fermentasi Limbah Cair Tahu Starter Filtrat Kulit Pisang Dan Kubis, Dan Bioaktifator Em4. *Iptek*, 23(01), 55–62.
- Ratrinia, W. P., & Suptijah, P. U. (2016). Efektivitas Penambahan Bioaktivator Laut Dan Limbah Cair Surimi Pada Karakteristik Pupuk Organik Cair Dari *Sargassum Sp.* 19(03), 309–320.
- Riyanti, S., Purnamawati, H., & Sugiyanta. (2015). Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik Dan Pupuk Hayati Serta Reduksi Pupuk Npk Terhadap Ketersediaan Hara Dan Populasi Mikroba Tanah Pada Tanaman Padi Sawah Musim Tanam Kedua Di Karawang, Jawa Barat. *Jurnal Agrohorti*, 3(3), 330–339.
- Roidah, S. I. (2013). Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah. *Bonorowo*, 1(2), 1–13.
- Sedayu, B. B., Erawan, S. M. I., & Assadad, L. (2014). Pupuk Cair Dari Rumput Laut *Eucheuma Cottonii*, *Sargassum Sp.* Dan *Gracilaria Sp.* Menggunakan Proses Pengomposan. *Jpb Perikanan*, 9(1), 61–68.
- Septiana, M., Triatmoko, E., Khairullah, I., & Saidy, R. A. (2019). Mineralisasi Nitrogen Pada Tanah Tukungan Dengan Umur Yang Berbeda. 4(April), 2–5.
- Sitinjak, N., Marpaung, P., & Razali. (2017). Identifikasi Status Hara Tanah

- Tekstur Tanah Dan Produksi Lahan Sawah Terasering Pada Fluvaquent, Eutropept Dan Hapludult. *Agroekoteknologi*, 5(3), 513–520.
- Soelistyowati, T. D., Murni, D. A. A. I., & Wiyoto. (2014). Morfologi *Gracilaria* Spp. Yang Dibudidaya Di Tambak Desa Pantai Sederhana, Muara Gembong. *Akuakultur*, 13(1), 94–104.
- Sri, W. R. (2008). Studi Analisis Kualitas Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan Dan Hubungannya Dengan Tingkat Erosi Di Sub Das Kedung Kecamatan Jatisrono Wonogiri.
- Sukmawati. (2015). Analisis Ketersediaan C-Organik Di Lahan Kering Setelah Diterapkan Berbagai Model Sistem Pertanian Hedgerow. *Galung Tropika*, 4(2), 115–120.
- Sulakhudin, Suswati, D., & Gafur, S. (2010). Kajian Status Kesuburan Tanah Pada Lahan Sawah Di Kecamatan Sungai Kunyit Kabupaten Menpawah. *Pedon Tropika*, 3(01), 106–114.
- Sundari, I., Maruf, F. W., & Dewi, N. E. (2014). Pengaruh Penggunaan Bioaktivator Em4 Dan Penambahan Tepung Ikan Terhadap Spesifikasi Pupuk Organik Cair Rumpun Laut *Gracilaria* Sp. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(3), 88–94.
- Supriyanti, E., Santosa, W. G., & Alamanda, N. L. (2018). Pertumbuhan Rumpun Laut *Gracilaria* Sp. Pada Media Yang Mengandung Tembaga (Cu) Dengan Konsentrasi Yang Berbeda. *Buletin Oseanografi Marina*, 7(1), 21.
- Tangketa, A., Wikarni, M. N., Soniari, N. N., & I, N. W. (2012). Kadar Bahan Organik Tanah Pada Tanah Sawah Dan Tegalan Di Bali Serta Hubungannya Dengan Tekstur Tanah. *Jurnal Agrotrop*, 2(2), 101–107.
- Tufaila, M., & Alam, S. (2014). Karakteristik Tanah Dan Evaluasi Lahan Untuk Pengembangan Tanaman Padi Sawah Di Kecamatan Oheo Kabupaten Konawe Utara Oleh : M. Tufaila Dan Syamsu Alam. *Agriplus*, 24(02), 184–194.
- Upe, A., & Asrijal. (2021). Penggunaan Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Hayati Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Padi (*Oryza Sativa* L.) Rice (*Oryza Sativa* L .). *Tabaro*, 5(1), 543–549.
- Utami, H. F. (2015). Penentuan Tingkat Kesuburan Tanah Di Balai Penyuluhan Pertanian Perikanan Dan Kehutanan Dengan Menggunakan Algoritma Naive Bayes Dalam Data Mining. *Of Computer Science*, 1(1), 27–38.
- Warono, D., & Syamsudin. (2013). Unjuk Kerja Spektrofotometer Untuk Analisa Zat Aktif Ketoprofen. *Konversi*, 02(02), 57–65.
- Wibawa, W. N., Makruf, E., Sugandi, D., & Rahman. (2012). Tingkat Kesuburan Dan Rekomendasi Pemupukan N, P, Dan K Tanah Sawah Kabupaten Bengkulu Selatan. *J. Solum*, 1x(2), 11–18.
- Widarti, N. B., Wardhini, K. W., & Sarwono, E. (2015). Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku Pada Pembuatan Kompos Dari Kubis Dan Kulit Pisang.

Integrasi, 5(2), 75–80.

Wiyantoko, B., Kurniawati, P., & Purbaningtyas, E. . (2017). Pengujian Nitrogen Total, Kandungan Air Dan Cemaran Logam Timbal Pada Pupuk Anorganik Nitrogen Phospor Kalium (Npk) Padat. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 6(1), 51–60.



LAMPIRAN

1. Perhitungan kadar unsur hara makro pupuk organik cair rumput *Gracilaria* sp.

1.1 Kadar Nitrogen pada pupuk organik cair

No	Sampel	Massa Sampel (gr)	Volume Hcl	%N	N Hcl
1	Pupuk organik cair rumput laut (minggu pertama)	5,2201	5,65	0,15	0,1012
2	Pupuk organik cair RL + RT (minggu pertama)	5,1488	3	0,08	0,1012
3	Pupuk organik cair RL + KS (minggu pertama)	5,1386	5,45	0,15	0,1012

1.1.1 Kadar Nitrogen pada pupuk organik cair rumput laut di minggu pertama

$$\% N = \frac{(V_{HCL} - V_B) \times N_{HCL} \times 14.008}{(w \times 1000)mg} \times 100\%$$

$$\% N = \frac{(5,65) \times 0,1012 \times 14,008}{5,2201} \times 100\%$$

$$\% N = \frac{8,009,49424}{52,201} \times 100\%$$

$$\% N = 0,15\%$$

1.1.2 Kadar Nitrogen pada pupuk organik cair campuran sampah rumah tangga minggu pertama

$$\% N = \frac{(V_{HCL} - V_B) \times N_{HCL} \times 14.008}{(w \times 1000)mg} \times 100\%$$

$$\% N = \frac{(3) \times 0,1012 \times 14,008}{51,488} \times 100\%$$

$$\% N = \frac{4,252.8288}{51,488} \times 100\%$$

$$\% N = 0,08\%$$

1.1.3 Kadar Nitrogen pada pupuk organik cair rumput laut campuran kotoran sapi minggu pertama

$$\% N = \frac{(V_{HCL} - V_B) \times N_{HCL} \times 14.008}{(w \times 1000)mg} \times 100\%$$

$$\% N = \frac{(5,45) \times 0,1012 \times 14,008}{51,386} \times 100\%$$

$$\% N = \frac{7,725.97232}{51,386} \times 100\%$$

$$\% N = 0,15\%$$

2.1 Kadar Nitrogen pada pupuk organik cair

No	Sampel	Massa Sampel (gr)	Volume Hcl	%N	N Hcl
1	Pupuk organik cair rumput laut (minggu kedua)	50,116	2,3	0,06	0,1012
2	Pupuk organik cair RL + RT (minggu kedua)	51.389	3,1	0,08	0,1012
3	Pupuk organik cair RL + KS (minggu kedua)	51.292	3,5	0,19	0,1012

2.1.1 Kadar Nitrogen pada pupuk organik cair rumput laut minggu kedua

$$\% N = \frac{(V_{HCL} - V_B) \times N_{HCL} \times 14.008}{(w \times 1000)mg} \times 100\%$$

$$\% N = \frac{(2,3) \times 0,1012 \times 14,008}{50,116} \times 100\%$$

$$\% N = \frac{3,260.50208}{50,116} \times 100\%$$

$$\% N = 0,06\%$$

2.1.2 Kadar Nitrogen pada pupuk organik cair rumput laut campuran sampah rumah tangga minggu kedua

$$\% N = \frac{(V_{HCL} - VB) \times N_{HCL} \times 14.008}{(w \times 1000)mg} \times 100\%$$

$$\% N = \frac{(3,1) \times 0,1012 \times 14,008}{51,389} \times 100\%$$

$$\% N = \frac{4,394.58976}{51,386} \times 100\%$$

$$\% N = 0,08\%$$

2.1.3 Kadar Nitrogen pada pupuk organik cair rumput laut campurn kotoran sapi minggu kedua

$$\% N = \frac{(V_{HCL} - VB) \times N_{HCL} \times 14.008}{(w \times 1000)mg} \times 100\%$$

$$\% N = \frac{(3,5) \times 0,1012 \times 14,008}{51,488} \times 100\%$$

$$\% N = \frac{4,961.6336}{51,292} \times 100\%$$

$$\% N = 0,09\%$$

3.1 Kadar Nitrogen pada pupuk organik cair

No	Sampel	Massa Sampel (gr)	Volume Hcl	%N	N Hcl
1	Pupuk organik cair rumput laut (minggu ketiga)	50,211	2,3	0,06	0,1012
2	Pupuk organik cair RL + RT (minggu ketiga)	50.121	2,5	0,07	0,1012
3	Pupuk organik cair RL + KS (minggu ketiga)	51.316	3,6	0,09	0,1012

3.1.1 Kadar Nitrogen pada pupuk organik cair rumput laut minggu ketiga

$$\% N = \frac{(V_{HCL} - VB) \times N_{HCL} \times 14.008}{(w \times 1000)mg} \times 100\%$$

$$\% N = \frac{(2,3) \times 0,1012 \times 14,008}{50,211} \times 100\%$$

$$\% N = \frac{3,260.50208}{50,211} \times 100\%$$

$$\% N = 0,06\%$$

3.1.2 Kadar Nitrogen pada pupuk organik cair rumput laut campuran sampah rumah tangga sapi minggu ketiga

$$\% N = \frac{(V_{HCL} - VB) \times N_{HCL} \times 14.008}{(w \times 1000)mg} \times 100\%$$

$$\% N = \frac{(2,5) \times 0,1012 \times 14,008}{50,121} \times 100\%$$

$$\% N = \frac{3,44.024}{50,121} \times 100\%$$

$$\% N = 0,07\%$$

3.1.3 Kadar Nitrogen pada pupuk organik cair rumput laut campuran kotoran sapi minggu ketiga

$$\% N = \frac{(V_{HCL} - VB) \times N_{HCL} \times 14.008}{(w \times 1000)mg} \times 100\%$$

$$\% N = \frac{(3,6) \times 0,1012 \times 14,008}{51,316} \times 100\%$$

$$\% N = \frac{5,103.39456}{51,316} \times 100\%$$

$$\% N = 0,09\%$$

4.1 Kadar Fosfor pada pupuk organik cair

No	Sampel	Massa Sampel (gr)	C	% P ₂ O ₅	L
1	Pupuk organik cair rumput laut (minggu pertama)	100,385	2,6731	0,1	0,25

2	Pupuk organik cair RL + RT (minggu pertama)	100,650	6,5543	0,03	0,25
3	Pupuk organik cair RL + KS (minggu pertama)	101,855	9,2566	0,04	0,25

4.1.1 Kadar Fosfor pada pupuk organik cair rumput laut minggu pertama

$$\% P_2O_5 = \frac{C \times L \times FP}{Massa (mg)} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = \frac{2,6731 \times 0,25 \times 100/5}{100,385 \times 1000} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = \frac{13,3655}{100,385} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = 0,01\%$$

4.1.2 Kadar Fosfor pada pupuk organik cair campuran sampah rumah tangga minggu pertama

$$\% P_2O_5 = \frac{C \times L \times FP}{Massa (mg)} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = \frac{6,5543 \times 0,25 \times 100/5}{100,650 \times 1000} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = \frac{32,7715}{100,650} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = 0,03\%$$

4.1.3 Kadar Fosfor pada pupuk organik cair rumput laut campuran kotoran sapi minggu pertama

$$\% P_2O_5 = \frac{C \times L \times FP}{Massa (mg)} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = \frac{9,2566 \times 0,25 \times 100/5}{101,855 \times 1000} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = \frac{46,283}{101,855} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = 0,04\%$$

1.1 Kadar Fosfor pupuk organik cair

NO	Sampel	Massa Sampel (gr)	C	% P ₂ O ₅	L
1	Pupuk organik cair rumput laut (minggu kedua)	100,720	6,5546	0,03	0,25
2	Pupuk organik cair RL + RT (minggu kedua)	100,219	6,5841	0,03	0,25
3	Pupuk organik cair RL + KS (minggu kedua)	100,911	6,4289	0,03	0,25

1.1.1 Kadar Fosfor pupuk organik cair rumput laut minggu kedua

$$\% P_2O_5 = \frac{C \times L \times FP}{Massa (mg)} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = \frac{6,5546 \times 0,25 \times 100/5}{100,720 \times 1000} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = \frac{32,773}{100,720} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = 0,03\%$$

1.1.2 Kadar Fosfor pupuk organik cair campuran sampah rumah tangga minggu kedua

$$\% P_2O_5 = \frac{C \times L \times FP}{Massa (mg)} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = \frac{6,5841 \times 0,25 \times 100/5}{100,219 \times 1000} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = \frac{32,9205}{100,219} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = 0,03\%$$

1.1.3 Kadar Fosfor pupuk organik cair campuran kotoran sapi minggu kedua

$$\% P_2O_5 = \frac{C \times L \times FP}{Massa (mg)} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = \frac{6,4289 \times 0,25 \times 100/5}{100,991 \times 1000} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = \frac{32,1445}{100,991} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = 0,03\%$$

6.1 Kadar Fosfor pupuk organik cair rumput laut

NO	Sampel	Massa Sampel (gr)	C	% P ₂ O ₅	L
1	Pupuk organik cair rumput laut (minggu ketiga)	100,781	2,6731	0,1	0,25
2	Pupuk organik cair RL + RT (minggu ketiga)	101,892	6,4123	0,03	0,25
3	Pupuk organik cair RL + KS (minggu ketiga)	102,911	6,2689	0,03	0,25

6.1.1 Kadar Fosfor pupuk organik cair rumput laut minggu ketiga

$$\% P_2O_5 = \frac{C \times L \times FP}{Massa (mg)} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = \frac{2,5687 \times 0,25 \times 100/5}{100,781 \times 1000} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = \frac{12,8435}{100,781} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = 0,01\%$$

6.1.2 Kadar Fosfor pupuk organik cair campuran sampah rumah tangga minggu ketiga

$$\% P_2O_5 = \frac{C \times L \times FP}{Massa (mg)} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = \frac{6,2689 \times 0,25 \times 100/5}{102,921 \times 1000} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = \frac{31,3445}{102,921} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = 0,03\%$$

6.1.3 Kadar Fosfor pupuk organik cair rumput laut campuran kotoran sapi minggu ketiga

$$\% P_2O_5 = \frac{C \times L \times FP}{Massa (mg)} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = \frac{6,4123 \times 0,25 \times 100/5}{101,892 \times 1000} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = \frac{32,0615}{101,892} \times 100\%$$

$$\% P_2O_5 = 0,03\%$$

7.1 Kadar Kalium pada pupuk organik cair

NO	Sampel	Massa Sampel (gr)	Pengenceran	% K	Konsentrasi
1	Pupuk organik cair rumput laut (minggu pertama)	1,3985	0,1	0,02	0,0192
2	Pupuk organik cair RL + RT (minggu pertama)	1,2580	0,1	0,03	0,0229
3	Pupuk organik cair RL + KS (minggu pertama)	1,3347	0,1	0,03	0,0210

7.1.1 Kadar Kalium pada pupuk organik cair rumput laut minggu pertama

$$\% K_2O = \frac{C \times 0,1L \times FP}{Massa (mg)} \times 100\%$$

$$\% K_2O = \frac{0,0192 \times 0,1 \times 20}{1,3985 \times 1000} \times 100\%$$

$$\% K_2O = \frac{0,0384}{1,3985} \times 100\%$$

$$\% K_2O = 0,02\%$$

7.1.2 Kadar Kalium pada pupuk organik cair rumput laut campuran sampah rumah tangga minggu pertama

$$\% K_2O = \frac{C \times 0,1L \times FP}{Massa (mg)} \times 100\%$$

$$\% K_2O = \frac{0,0229 \times 0,1 \times 20}{1,4580 \times 1000} \times 100\%$$

$$\% K_2O = \frac{0,0458}{1,4580} \times 100\%$$

$$\% K_2O = 0,03\%$$

7.1.3 Kadar Kalium pada pupuk organik cair rumput laut campuran kotoran sapi minggu pertama

$$\% K_2O = \frac{C \times 0,1L \times FP}{Massa (mg)} \times 100\%$$

$$\% K_2O = \frac{0,0143 \times 0,1 \times 20}{1,4347 \times 1000} \times 100\%$$

$$\% K_2O = \frac{0,0286}{1,4347} \times 100\%$$

$$\% K_2O = 0,01\%$$

8.1 Kadar Kalium pada pupuk organik cair

No	Sampel	Massa Sampel (gr)	Pengenceran	% K	Konsentrasi
1	Pupuk organik cair rumput laut (minggu kedua)	1,2354	0,1	0,05	0,0321

2	Pupuk organik cair RL + RT (minggu kedua)	1,2354	0,1	0,04	0,0259
3	Pupuk organik cair RL + KS (minggu kedua)	1,3652	0,1	0,03	0,0221

8.1.1 Kadar Kalium pada pupuk organik cair rumput laut minggu kedua

$$\% K_2O = \frac{C \times 0,1L \times FP}{Massa (mg)} \times 100\%$$

$$\% K_2O = \frac{0,0321 \times 0,1 \times 20}{1,2354 \times 1000} \times 100\%$$

$$\% K_2O = \frac{0,0642}{1,2354} \times 100\%$$

$$\% K_2O = 0,05\%$$

8.1.2 Kadar Kalium pada pupuk organik cair rumput laut campuran sampah rumah tangga minggu kedua

$$\% K_2O = \frac{C \times 0,1L \times FP}{Massa (mg)} \times 100\%$$

$$\% K_2O = \frac{0,0259 \times 0,1 \times 20}{1,2354 \times 1000} \times 100\%$$

$$\% K_2O = \frac{0,0518}{1,2354} \times 100\%$$

$$\% K_2O = 0,04\%$$

8.1.3 Kadar Kalium pada pupuk organik cair rumput laut campuran kotoran sapi minggu kedua

$$\% K_2O = \frac{C \times 0,1L \times FP}{Massa (mg)} \times 100\%$$

$$\% K_2O = \frac{0,0221 \times 0,1 \times 20}{1,3652 \times 1000} \times 100\%$$

$$\% K_2O = \frac{0,0442}{1,3652} \times 100\%$$

$$\% K_2O = 0,03\%$$

9.1 Kadar Kalium pada pupuk organik cair

NO	Sampel	Massa Sampel (gr)	Pengenceran	% K	Konsentrasi
1	Pupuk organik cair rumput laut (minggu ketiga)	1,2246	0,1	0,05	0,0346
2	Pupuk organik cair RL + RT (minggu ketiga)	1,1356	0,1	0,05	0,0298
3	Pupuk organik cair RL + KS (minggu ketiga)	1,2531	0,1	0,04	0,0261

9.1.1 Kadar Kalium pada pupuk organik cair rumput laut minggu ketiga

$$\% K_2O = \frac{C \times 0,1L \times FP}{Massa (mg)} \times 100\%$$

$$\% K_2O = \frac{0,0346 \times 0,1 \times 20}{1,2246 \times 1000} \times 100\%$$

$$\% K_2O = \frac{0,0692}{1,2246} \times 100\%$$

$$\% K_2O = 0,05\%$$

9.1.2 Kadar Kalium pada pupuk organik cair rumput laut campuran sampah rumah tangga minggu ketiga

$$\% K_2O = \frac{C \times 0,1L \times FP}{Massa (mg)} \times 100\%$$

$$\% K_2O = \frac{0,0298 \times 0,1 \times 20}{1,1356 \times 1000} \times 100\%$$

$$\% K_2O = \frac{0,0596}{1,3985} \times 100\%$$

$$\% K_2O = 0,05\%$$

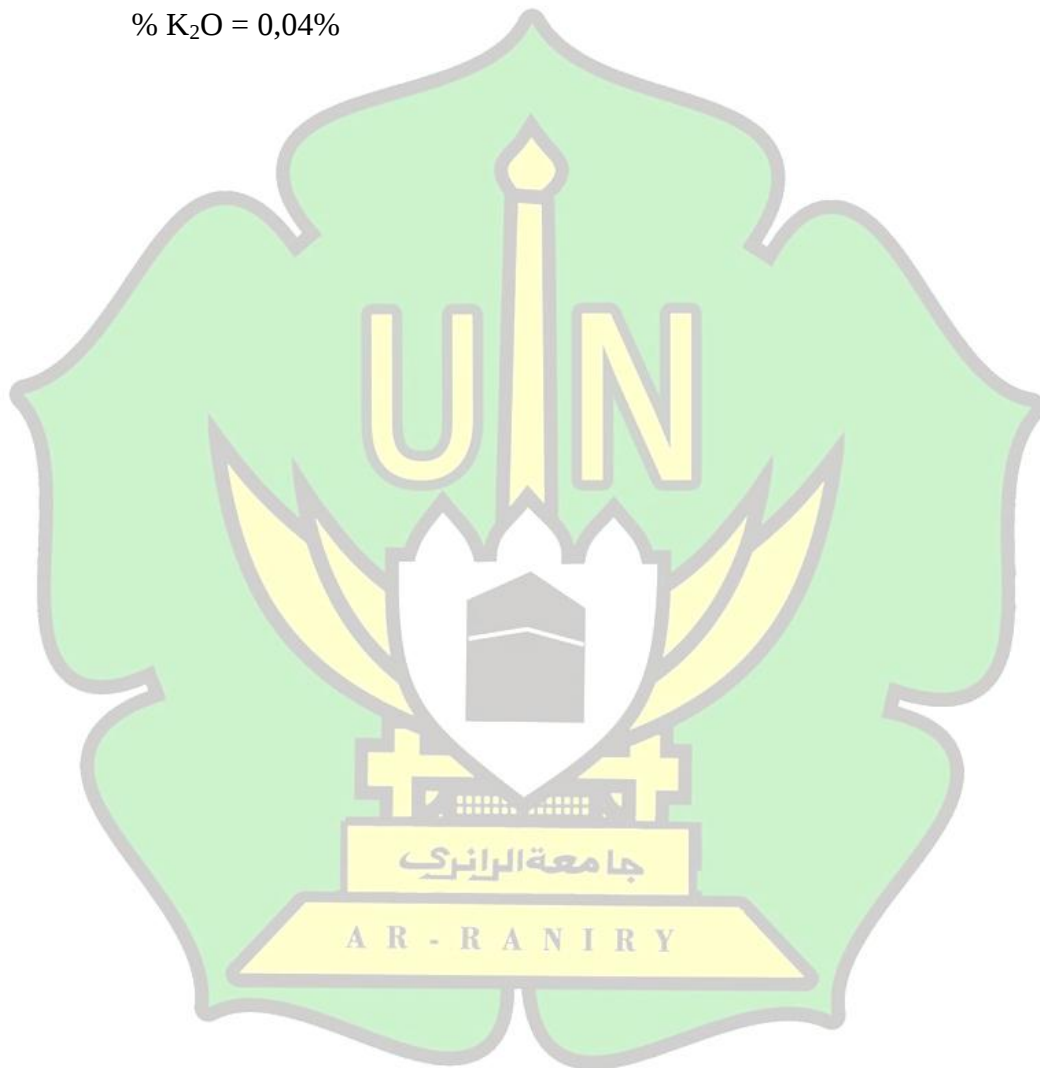
9.1.3 Kadar Kalium pada pupuk organik cair rumput laut campuran kotoran sapi minggu ketiga

$$\% K_2O = \frac{C \times 0,1L \times FP}{Massa (mg)} \times 100\%$$

$$\% K_2O = \frac{0,0261 \times 0,1 \times 20}{1,2531 \times 1000} \times 100\%$$

$$\% K_2O = \frac{0,0522}{1,2531} \times 100\%$$

$$\% K_2O = 0,04\%$$



3. Foto Penelitian



Gambar.1 (pengambilan Rumput Laut)



Gambar.2 (pengambilan Kotoran Sapi)



Gambar.3 (Rumput Laut *Gracilaria sp*)



Gambar.4 (Kotoran Sapi)



Gambar.5 (Sampah Rumah Tangga)



Gambar.6 (Pembuatan Pupuk Organik Cair rumput laut)



Gambar.8 (Pembuatan Pupuk Organik

Gambar.9 (Pembuatan Pupuk Organik



Cair Sampah Rumah Tangga)

Cair Kotoran Sapi)

LAPORAN HASIL UJI
Report of Analysis

Halaman : 1 dari 1

Page

Tanggal Penerbitan : 20 April 2020
Date of issue

Nomor Laporan : 614/LHU/LABBA/Baristand-Aceh/4/2020
Report Number

Kepada : Cut Ristina
To : UIN AR-RANIRY
di - Banda Aceh

Nomor Analisis : KIM - 20.195 s.d 20.197
Analysis Number

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :
The undersigned certifies that examination

Dari Contoh : Pupuk Cair
Of the Sample (s)

Nomor BAPC : 89/INSD/KIM/3/2020
BAPC Number

Keterangan contoh : Diantar
Identity Sample

Untuk Analisis : Sesuai Parameter Uji
For Analysis

Kode Contoh : RL, RL + RL, RL + KS
Code Sample

Diambil dari : -
Taken from

Tanggal Sampling : -
Date of Sampling

Tanggal Penerimaan : 18 Maret 2020
Received On

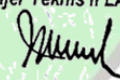
Tanggal Analisis : 18 Maret 2020
Date of Analysis

Hasil :
Results

NO	PARAMETER UJI	SATUAN	METODE UJI	HASIL		
				RL	RT + RL	RL + KS
1	Nitrogen	%	Kjeldahl	0,15	0,08	0,15
2	Phosfor (sebagai P ₂ O ₅)	%	Spektrofotometri	0,01	0,03	0,04
3	Kalium (sebagai K ₂ O)	%	AAS	0,02	0,03	0,01

#) : Bawah Limit Deteksi

BARISTAND INDUSTRI BANDA ACEH
Manajer Teknis II LABBA,


Nurlaila, ST, MT
NIP. 19621108 198303 2 002

F. 5.10.01.02

Terbit/Revisi : 3/4

- Data Hasil Uji ini hanya berlaku untuk contoh tersebut di atas
- Dilarang menggandakan tanpa izin tertulis dari Baristand Industri Banda Aceh

LAPORAN HASIL UJI

Report of Analysis

Halaman : 1 dari 1

Page

Tanggal Penerbitan : 20 April 2020
Date of issue

Nomor Laporan : 615/LHU/LABBA/Baristand-Aceh/4/2020
Report Number

Kepada : Cut Ristina
To : UIN AR-RANIRY
di - Banda Aceh

Nomor Analisis : KIM - 20.220 s.d 20.222
Analysis Number

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :
The undersigned certifies that examination

Dari Contoh : Pupuk Cair
Of the Sample (s)

Nomor BAPC : 99/INSD/KIM/3/2020
BAPC Number

Keterangan contoh : Diantar
Identity Sample

Untuk Analisis : Sesuai Parameter Uji
For Analysis

Kode Contoh : RL, RL + KS, RL + RT
Code Sample

Diambil dari : -
Taken from

Tanggal Sampling : -
Date of Sampling

Tanggal Penerimaan : 18 Maret 2020
Received On

Tanggal Analisis : 18 Maret 2020
Date of Analysis

Hasil :
Results

NO	PARAMETER UJI	SATUAN	METODE UJI	HASIL		
				RL	RL + KS	RL + RT
1	Nitrogen	%	Kjeldahl	0,06	0,08	0,09
2	Phosfor (sebagai P ₂ O ₅)	%	Spektrofotometri	0,03	0,03	0,03
3	Kalium (sebagai K ₂ O)	%	AAS	0,05	0,03	0,04

#) : Bawah Limit Deteksi

BARISTAND INDUSTRI BANDA ACEH
Manajer Teknis II LABBA,


Nurlaila, ST, MT

NIP. 19621108 198303 2 002

LAPORAN HASIL UJI

Report of Analysis

Halaman : 1 dari 1

Page

Tanggal Penerbitan : 20 April 2020
Date of issue

Nomor Laporan : 616/LHU/LABBA/Baristand-Aceh/4/2020
Report Number

Kepada : Cut Ristina
To : UIN AR-RANIRY
di - Banda Aceh

Nomor Analisis : KIM - 20.292 s.d 20.294
Analysis Number

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :
The undersigned certifies that examination

Dari Contoh : Pupuk Cair
Of the Sample (s)

Nomor BAPC : 111/INSK/KIM/3/2020
BAPC Number

Keterangan contoh : Diantar
Identity Sample

Untuk Analisis : Sesuai Parameter Uji
For Analysis

Kode Contoh : RL + KS + IL,
Code Sample : RL + RT + IL,
RL + IL

Diambil dari : -
Taken from

Tanggal Sampling : -
Date of Sampling

Tanggal Penerimaan : 18 Maret 2020
Received On

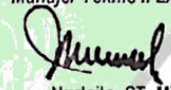
Tanggal Analisis : 18 Maret 2020
Date of Analysis

Hasil :
Results

NO	PARAMETER UJI	SATUAN	METODE UJI	HASIL		
				RL + KS + IL	RL + RT + IL	RL + IL
1	Nitrogen	%	Kjeldahl	0,07	0,09	0,06
2	Phosfor (sebagai P ₂ O ₅)	%	Spektrofotometri	0,03	0,03	0,01
3	Kalium (sebagai K ₂ O)	%	AAS	0,04	0,05	0,05

#) : Bawah Limit Deteksi

BARISTAND INDUSTRI BANDA ACEH
Manajer Teknis II LABBA,


Nurlaila, ST, MT
NIP. 19621108 198303 2 002



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
FAKULTAS PERTANIAN - UNIVERSITAS SYIAH KUALA
LABORATORIUM PENELITIAN TANAH DAN TANAMAN
(SOIL AND PLANT RESEARCH LABORATORY)

Jln. Tgk. Hasan Krueng Kalee No. 3 Kopelma Darussalam, Banda Aceh, Kode Pos 23111
Telepon : 085260149488, 081269594111 Email: lptt.usk@gmail.com

HASIL ANALISIS TANAH
(SOIL ANALYSIS REPORT)

FORM A1

No. (Report Number) : 81/LPTT/A/2020
Pemilik (Owner) : Cut Ristina
Alamat Pemilik : UIN - Banda Aceh
Halaman : 1

Tgl masuk (submitted) : 30/11/2020
Tgl diterima (received) : 17/12/2020
Telepon (phone)/HP : 082361352843
Jumlah Sampel : 4

No	Macam Analisis dan Metode (Elements of Analysis & Method)	Satuan (unit)	Hasil Analisis (value)			
			1	2	3	4
	No Urut Sampel (No of sampel)		1148	1149	1150	1151
	No Laboratorium (Lab. ID)					
	Kode Sampel (Sample ID)		Kontrol	Umur 7 Tahun	Umur 9 Tahun	Umur 11 Tahun
1	Tekstur Tanah (soil texture):					
2	• Pasir (sand), filtering	%	-	-	-	-
3	• Debu (silt), Pipette	%	-	-	-	-
4	• Liat (clay), Pipette	%	-	-	-	-
	• Kelas Tekstur		-	-	-	-
	Reaksi Tanah (soil reaction)					
5	• pH (H ₂ O) (1:2.5) - Electrometric		-	-	-	-
6	• pH (KCl) (1:2.5) - Electrometric		-	-	-	-
7	C-organik (organic C, Walkley & Black)	%	-	-	-	-
8	N-total (total N, Kjeldahl)	%	0,05	0,08	0,07	0,13
	Cadangan Fosfor dan Kalium (P and K total):					
9	• P ₂ O ₅ Ekstrak HCl 25 % (HCl 25% extractable P ₂ O ₅)	%	-	-	-	-
10	• K ₂ O Ekstrak HCl 25 % (HCl 25% extractable K ₂ O)	%	-	-	-	-
	P tersedia (available P):					
11	• P Bray II (Bray II extracted P)	mg kg ⁻¹	26,30	16,75	9,45	21,25
12	• P Olsen (Olsen extractable P)	mg kg ⁻¹	-	-	-	-
	Kation Basa Tertukar (exch. cations, 1N NH ₄ COOCH ₃ pH 7):					
13	• Ca-dapat ditukar (exch. Ca)	cmol kg ⁻¹	-	-	-	-
14	• Mg-dapat ditukar (exch. Mg)	cmol kg ⁻¹	-	-	-	-
15	• K-dapat ditukar (exch. K)	cmol kg ⁻¹	1,17	1,13	0,43	0,46
16	• Na-dapat ditukar (exch. Na)	cmol kg ⁻¹	-	-	-	-
17	Kapasitas Tukar Kation (KTK) (cation exchange capacity = CEC)	cmol kg ⁻¹	-	-	-	-
18	Kejenuhan Basa	%	-	-	-	-
	Kemasaman Potensial (Potential acidity)-(1M KCl):					
19	• Al-dapat ditukar (exch. Al)	cmol kg ⁻¹	-	-	-	-
20	• H-dapat ditukar (exch. H)	cmol kg ⁻¹	-	-	-	-
21	Daya Hantar Listrik - DHL *) (electrical conductivity-EC)	mS cm ⁻¹	-	-	-	-

Banda Aceh, 17 Desember 2020
Kepala

Prof. Dr. Ir. Sufardi, M.S.
NIP. 19621117 198702 1 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
FAKULTAS PERTANIAN - UNIVERSITAS SYIAH KUALA
LABORATORIUM PENELITIAN TANAH DAN TANAMAN
(SOIL AND PLANT RESEARCH LABORATORY)

Jln. Tgk. Hasan Krueng Kalee No. 3 Kopelma Darussalam, Banda Aceh, Kode Pos 23111
Telepon : 085260149488. 081269594111 Email: lptt.usk@gmail.com

HASIL ANALISIS TANAH
(SOIL ANALYSIS REPORT)

FORM - A1

No. (Report Number) : 05/LPTT/A1/2021
Pemilik (Owner) : Cut Ristina
Alamat Pemilik : UIN - Banda Aceh
Halaman : 1

Tgl masuk (submitted) : 07/01/2021
Tgl diterima (received) : 25/01/2021
Telepon (phone)/HP : 082361352843
Jumlah Sampel : 9

No	Macam Analisis dan Metode (Elements of Analysis & Method)	Satuan (unit)	Hasil Analisis (value)								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
	No Urut Sampel (No of sample)		117	118	119	120	121	122	123	124	125
	No Laboratorium (Lab. ID)		7	7 Tahun	7 Tahun	9	9 Tahun	9 Tahun	11	11 Tahun	11 Tahun
	Kode Sampel (Sample ID)		Tahun	R.L+K.S	R.L+K.RI	Tahun	R.L+K.S	R.L+K.RI	Tahun	R.L+K.S	R.L+K.RI
1	Tekstur Tanah (soil texture):										
2	• Pasir (sand), filtering	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	• Debu (silt), Pipette	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	• Liat (clay), Pipette	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	• Kelas Tekstur		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Reaksi Tanah (soil reaction)										
5	• pH (H ₂ O) (1:2.5) - Electrometric		-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	• pH (KCl) (1:2.5) - Electrometric		-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	C-organik (organic C, Walkley & Black)	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	N-total (total N, Kjeldahl)	%	0,08	0,07	0,05	0,09	0,07	0,08	0,03	0,02	0,03
	Cadangan Fosfor dan Kalium (P dan K total)										
9	• P ₂ O ₅ Ekstrak HCl 25 % (HCl 25% extractable P ₂ O ₅)	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	• K ₂ O Ekstrak HCl 25 % (HCl 25% extractable K ₂ O)	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P tersedia (available P)										
11	• P Bray II (Bray II extracted P)	mg kg ⁻¹	3,80	3,25	8,20	11,00	11,00	9,10	16,15	12,80	15,30
12	• P Olsen (Olsen extractable P)	mg kg ⁻¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kation Basa Tertukar (exch. cations, 1N NH ₄ COOCH ₃ pH 7):										
13	• Ca-dapat ditukar (exch. Ca)	cmol kg ⁻¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	• Mg-dapat ditukar (exch. Mg)	cmol kg ⁻¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	• K-dapat ditukar (exch. K)	cmol kg ⁻¹	0,20	0,21	0,19	0,43	0,42	0,40	0,37	0,32	0,33
16	• Na-dapat ditukar (exch. Na)	cmol kg ⁻¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	Kapasitas Tukar Kation (KTK) (cation exchange capacity = CEC)	cmol kg ⁻¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	Kejenuhan Basa	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kemasaman Potensial (Potential acidity) - (1M KCl):										
19	• Al-dapat ditukar (exch. Al)	cmol kg ⁻¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	• H-dapat ditukar (exch. H)	cmol kg ⁻¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	Daya Hantar Listrik - DHL *) (electrical conductivity-EC)	mS cm ⁻¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Banda Aceh, 25 Januari 2021
Kepala,



Prof. Dr. Ir. Sufardi, M.S.
NIP. 19621117 198702 1 001

- h) Lakukan destilasi sampai semua nitrogen terdestilasi (kurang lebih 100 mL destilat);
- i) Keluarkan erlenmeyer dan bilas ujung pendingin dengan air suling;
- j) Titrasi dengan NaOH 0,25 N standar sampai titik akhir titrasi dicapai;
- k) Lakukan penetapan blanko.

6.1.1.5 Perhitungan

Kadar total nitrogen dalam urea dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Total nitrogen \%} = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 14,008 \times f}{W \times 1000} \times 100$$

dengan:

- V_1 adalah volume NaOH 0,25 N yang dipakai pada titrasi blanko, mL ;
- V_2 adalah volume NaOH 0,25 N yang dipakai pada titrasi contoh, mL ;
- N adalah normalitas NaOH 0,25 N yang dipakai sebagai titran;
- W adalah bobot contoh, gram;
- 14,008 adalah berat atom (BA) nitrogen;
- f adalah faktor pengenceran.

6.1.2 Metoda kjeldhal analyzer

6.1.2.1 Prinsip

Nitrogen dalam contoh dioksidasi dengan H_2SO_4 (p) menjadi senyawa $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ yang terbentuk dengan penambahan larutan NaOH 40% diubah menjadi NH_3 dengan cara destilasi. Destilat diserap oleh H_3BO_3 1% menjadi $(\text{NH}_4)_2\text{HBO}_3$ kemudian dititrasi dengan H_2SO_4 0,1 N standar.

6.1.2.2 Peralatan

- a) Labu kjeldhal mikro
- b) Erlenmeyer 500 mL
- c) Unit destilasi analyzer
- d) Labu ukur 100 mL
- e) Buret 50 mL
- f) Pipet 25 mL
- g) Gelas ukur 100 mL
- h) Corong
- i) Alat deoksidasi
- j) Neraca Analitik

6.1.2.3 Pereaksi

- a) H_2SO_4 pekat (densitas 1,84)
- b) Larutan H_2SO_4 0,1 N standar
- c) H_3BO_3 1%
- d) Larutan NaOH 40%
- e) Indikator conway (0,15 g merah metil – 0,10 g Bromo Cresol Green (BCG) dalam 100 mL etanol)
- f) Indikator phenolptalein (PP) 1%

6.1.2.4 Cara kerja

- Timbang teliti 0,5 g contoh dan masukkan ke dalam labu kjeldahl;
- Tambahkan secara hati-hati 25 mL H_2SO_4 pekat;
- Destruksi hingga $\pm 350^\circ\text{C}$ selama ± 2 jam sampai larutan jernih;
- Setelah dingin, encerkan dengan air suling secara hati-hati dan pindahkan ekstrak secara kuantitatif ke dalam labu ukur 100 mL lalu tepatkan dengan air suling sampai tanda tera dan kocok hingga serba sama;
- Pipet 10 mL larutan tersebut ke dalam labu destilasi kjeldahl analyzer, tambahkan indikator PP;
- Destilat ditampung ke dalam 50 mL H_3BO_3 1% dalam erlenmeyer yang mengandung beberapa tetes indikator conway, ujung pendingin harus tercelup dalam larutan penampung;
- Sebelum larutan didestilasi, tambahkan larutan NaOH 40% sampai larutan berwarna merah. Penambahan larutan NaOH harus dilakukan dengan cepat;
- Destilasi sampai semua nitrogen terdestilasi (kurang lebih 100 mL destilat);
- Lepas dan keluarkan Erlenmeyer kemudian bilas ujung pendingin dengan air suling;
- Titrasi dengan larutan H_2SO_4 0,1 N standar sampai titik akhir titrasi tercapai;
- Lakukan penetapan blanko.

6.1.2.5 Perhitungan

Kadar total nitrogen dalam urea dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Total nitrogen \%} = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 14,008 \times f}{W \times 1000} \times 100$$

dengan :

- V_1 adalah volume H_2SO_4 0,1 N yang dipakai pada titrasi contoh, mL ;
 V_2 adalah volume H_2SO_4 0,1 N yang dipakai pada titrasi blanko, mL ;
 N adalah normalitas H_2SO_4 0,1 N yang dipakai sebagai titran;
 W adalah bobot contoh, gram;
 14,008 adalah berat atom (BA) nitrogen;
 f adalah faktor pengenceran.

6.2 Kadar air

6.2.1 Prinsip

Bila air bereaksi dengan larutan pereaksi Karl Fischer, yaitu campuran dari Iodin, belerang dioksida, piridin dan metanol, maka elektroda platina dari alat aquatitratator akan terpolarisasi yang menyebabkan sejumlah besar arus akan mengalir ke mikrometer. Kelebihan Iodin sedikit saja akan mendepolarisasi elektroda dan akan menunjukkan titik akhir titrasi.

6.2.2 Peralatan

- Aquatitratator atau aquameter.
- Botol timbang
- Neraca analitik.

- Titrasi dengan larutan H_2SO_4 0,05 N sampai titik akhir titrasi tercapai (warna hijau berubah menjadi merah jambu);
- Lakukan pengerjaan larutan blanko.

6.1.5 Perhitungan

$$\text{Nitrogen total, \%} = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 14,008 \times P \times 100}{W} \times \frac{100}{100 - KA}$$

dengan :

- V_1 adalah larutan H_2SO_4 yang digunakan untuk titrasi sampel, mL
- V_2 adalah volume H_2SO_4 yang digunakan untuk titrasi blanko, mL
- N adalah Normalitas larutan H_2SO_4
- 14,008 adalah berat atom nitrogen
- P adalah pengenceran
- W adalah berat contoh, mg
- KA adalah kadar air, %

6.2 Kadar Fosfor total sebagai P_2O_5

6.2.1 Prinsip

Kadar P_2O_5 ditentukan secara kolorimetri, ortofosfat yang terlarut direaksikan dengan ammonium molibdatvanadat membentuk senyawa kompleks molibdovanadat asam fosfat yang berwarna kuning.

6.2.2 Pereaksi

- Pereaksi molibdovanadat
Larutkan 40 g ammonium Molibdat tetrahidrat, $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ dalam 400 mL air suling panas, kemudian dinginkan. Larutkan 2 g ammonium metavanadat dalam 250 mL air suling panas, dinginkan lalu tambahkan 450 mL HClO_4 70 %. Tambahkan larutan ammonium molibdat sedikit demi sedikit ke dalam larutan ammonium metavanadat sambil diaduk dan encerkan hingga 2 L dengan air suling.
- Larutan standar fosfat
Keringkan KH_2PO_4 murni (52,15 % P_2O_5) selama 2 jam pada 105°C . Siapkan larutan yang mengandung 0,4 - 1,0 mg P_2O_5 /mL dengan interval 0,1 mg dengan cara menimbang 0,0767; 0,0959; 0,1151; 0,1342; 0,1534; 0,1726 dan 0,1918 g KH_2PO_4 dan encerkan masing-masing hingga 100 mL dengan air suling.
Siapkan larutan yang baru yang mengandung 0,4 dan 0,7 mg P_2O_5 /mL setiap minggu.
- HClO_4 70 – 72 %
- HNO_3 p.a

6.2.3 Peralatan

- Neraca analitis
- Pengering listrik
- Lumpang porselin penghalus contoh
- Labu ukur 100 mL, 500 mL, 2 liter
- Corong Ø 7 cm
- Kertas saring Whatman 41
- Erlenmeyer 500 mL
- Pipet volumetrik 5 mL, 10 mL, 15 mL dan 50 mL

- Titrasi dengan larutan H_2SO_4 0,05 N sampai titik akhir titrasi tercapai (warna hijau berubah menjadi merah jambu);
- Lakukan pengerjaan larutan blanko.

6.1.5 Perhitungan

$$\text{Nitrogen total, \%} = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 14,008 \times P \times 100}{W} \times \frac{100}{100 - KA}$$

dengan :

- V_1 adalah larutan H_2SO_4 yang digunakan untuk titrasi sampel, mL
- V_2 adalah volume H_2SO_4 yang digunakan untuk titrasi blanko, mL
- N adalah Normalitas larutan H_2SO_4
- 14,008 adalah berat atom nitrogen
- P adalah pengenceran
- W adalah berat contoh, mg
- KA adalah kadar air, %

6.2 Kadar Fosfor total sebagai P_2O_5

6.2.1 Prinsip

Kadar P_2O_5 ditentukan secara kolorimetri, ortofosfat yang terlarut direaksikan dengan ammonium molibdatvanadat membentuk senyawa kompleks molibdovanadat asam fosfat yang berwarna kuning.

6.2.2 Pereaksi

- Pereaksi molibdovanadat
Larutkan 40 g ammonium Molibdat tetrahidrat, $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ dalam 400 mL air suling panas, kemudian dinginkan. Larutkan 2 g ammonium metavanadat dalam 250 mL air suling panas, dinginkan lalu tambahkan 450 mL HClO_4 70 %. Tambahkan larutan ammonium molibdat sedikit demi sedikit ke dalam larutan ammonium metavanadat sambil diaduk dan encerkan hingga 2 L dengan air suling.
- Larutan standar fosfat
Keringkan KH_2PO_4 murni (52,15 % P_2O_5) selama 2 jam pada 105°C . Siapkan larutan yang mengandung 0,4 -1,0 mg P_2O_5 /mL dengan interval 0,1 mg dengan cara menimbang 0,0767; 0,0959; 0,1151; 0,1342; 0,1534; 0,1726 dan 0,1918 g KH_2PO_4 dan encerkan masing-masing hingga 100 mL dengan air suling.
Siapkan larutan yang baru yang mengandung 0,4 dan 0,7 mg P_2O_5 /mL setiap minggu.
- HClO_4 70 – 72 %
- HNO_3 p.a

6.2.3 Peralatan

- Neraca analitis
- Pengering listrik
- Lumpang porselin penghalus contoh
- Labu ukur 100 mL, 500 mL, 2 liter
- Corong Ø 7 cm
- Kertas saring Whatman 41
- Erlenmeyer 500 mL
- Pipet volumetrik 5 mL, 10 mL, 15 mL dan 50 mL

6.3.1.5 Prosedur

- Timbang teliti 2,5 g contoh yang siap uji dalam 250 mL gelas piala;
- Tambahkan 50 mL $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ 4 %, 125 mL air suling dan didihkan selama 30 menit, dinginkan;
- Pindahkan ke dalam labu ukur 250 mL, tepatkan sampai tanda tera dengan air suling;
- Saring atau diamkan hingga jernih;
- Ambil 15 mL larutan tersebut, masukkan dalam labu ukur 100 mL;
- Tambahkan 2 mL NaOH 20 % , 5 mL HCHO;
- Tambahkan 1 mL STPB untuk tiap 1% K_2O , tambahkan 8 mL untuk berlebihan;
- Tepatkan sampai tanda tera dengan air suling, aduk dan biarkan 5 – 10 menit, saring dengan kertas saring Whatman No. 12;
- Ambil 50 mL filtrat masukkan ke dalam erlenmeyer 125 mL, tambahkan 6 – 8 tetes indikator Titan yellow dan titar dengan larutan standar BAC.

6.3.1.6 Perhitungan

$$\% \text{K}_2\text{O} = (\text{mL penambahan STPB} - \text{mL BAC}) \times F \times \frac{100}{100 - KA}$$

6.3.2 Metoda flame photometer atau spektrofotometer serapan atom**6.3.2.1 Prinsip**

Penetapan kalium terlarut secara flame photometer atau spektrofotometer serapan atom

6.3.2.2 Pereaksi

- Larutan standar Kalium 1 mg K/mL
Larutkan 1,907 g KCl atau 2,228 g K_2SO_4 , (yang sebelumnya dipanaskan pada suhu 110 °C) dengan air suling dan encerkan hingga 1 liter, buat deret standar sesuai kebutuhan dari larutan standar kalium 1 mgK/mL
- Larutan supresor
Timbang 12,5 g CaCO_3 dalam gelas piala, basahi dengan air suling, larutkan pelan-pelan dengan 105 mL HCl, didihkan, dinginkan dan encerkan dengan air suling hingga 1 liter.

6.3.2.3 Peralatan

- Flame photometer
- Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) dengan lampu katoda kalium
- Neraca analitik
- Gelas piala 300 mL
- Labu ukur 100 mL, 250 mL, 500 mL, 1000 mL
- Pemanas listrik
- Kertas saring whatman 41
- Pipet volumetrik 2 mL, 5 mL, 10 mL

6.3.2.4 Preparasi larutan contoh

- Timbang dengan teliti 5 g contoh yang siap, masukkan dalam gelas piala 300 mL, tambahkan 10 mL HCl, 100 ml air suling dan didihkan kira-kira 5 menit;
- Dinginkan, pindahkan secara kuantitatif ke dalam labu ukur 250 mL atau 500 mL kemudian encerkan dengan air suling samapi tanda tera dan saring dengan kertas saring whatman 41.

6.3.2.5 Prosedur

- Pipet larutan contoh sesuai kebutuhan dan masukkan ke dalam labu ukur 100 mL.
- Tambahkan 1 – 10 mL larutan supresor, encerkan dengan air suling sampai tanda tera dan homogenkan.
- Ukur konsentrasi kalium dengan flame photometer atau spektrofotometer serapan atom pada panjang gelombang 766,5 nm.

6.3.2.6 Perhitungan :

$$\text{Kalium sebagai K}_2\text{O (\%)} = \frac{C \times P \times 1,2046}{W} \times \frac{100}{1000} \times 100 \times \frac{100}{100 - KA}$$

dengan :

- C adalah konsentrasi kalium, mg/l
 P adalah pengenceran
 1,2046 adalah faktor konversi K₂O terhadap K
 W adalah berat contoh, mg

6.4 Kadar air**6.4.1 Metode Karl Fischer****6.4.1.1 Prinsip**

Mendispersikan contoh ke dalam metanol kemudian dititrasi dengan pereaksi Karl Fischer yang telah diketahui ekuivalen airnya.

6.4.1.2 Pereaksi

- Pereaksi Karl Fischer
- Metanol dengan kadar air maksimum 0,1 %.

6.4.1.3 Peralatan

- Neraca analitis.
- Pipet volumetrik 50 mL.
- Alat penitar Karl Fischer.
- Botol timbang

6.4.1.4 Prosedur

- Pipet 50 mL metanol masukkan ke dalam labu titrasi dan titrasi dengan pereaksi Karl Fischer sampai terjadi perubahan warna dari kuning menjadi merah jingga.
- Timbang dengan teliti 0,1 gram air suling, masukkan labu titrasi, teruskan penitrasi sampai akhir tercapai (warna berubah dari kuning menjadi merah jingga).
- Hitung angka ekuivalen air dari pereaksi Karl Fischer (F) dalam mg air/mL pereaksi.

$$F = \frac{W_a}{V}$$

dengan :

- W_a adalah berat air, mg
 V adalah volume pereaksi Karl Fischer yang diperlukan untuk titrasi air suling, mL